

IP1000 用户使用手册

(User Manual)

修订日期：2026/10/15 (V2.0)

目录

1. 前言	5
2. 安全	5
2.1. 环境检查	5
2.2. 操作前准备工作（检查设备、参数、程序、模式及应急设施）	5
2.3. 手动示教与点动操作	6
2.4. 拖动示教操作安全须知	6
2.5. 自动生产运行	7
2.6. 应急与设备维护	7
3. 运输	8
3.1. 打包姿态	8
3.2. 打包前检查与准备	8
3.3. 海绵放置及装箱步骤	9
3.4. 包装箱内物品清单	11
3.5. 运输及存储环境要求	11
4. 产品介绍	11
4.1. 产品概况	11
4.2. 基础规格	12
4.3. 关节参数（运动范围 & 最大速度）	12
4.4. 控制与电气	13
4.5. 状态指示功能	13
4.6. 末端按钮与接口	13
5. 产品特性	14
5.1. 坐标系	14
5.1.1. 关节坐标系	14
5.1.2. 用户坐标系	14
5.1.3. 工具坐标系	15
5.1.4. 零点位姿	16
6. 机械规格	16
6.1. 机械臂尺寸	16
6.2. 底座安装尺寸	17
6.3. 末端尺寸	17
6.4. 机械臂运动范围	18
6.5. 末端负载说明	18
7. 电气特性	19
7.1. 底座接口	19
7.1.1. 底座总览	19
7.1.2. DI数字输入信号接线说明	20
7.1.3. DO数字输出信号接线说明	21
7.2. 末端I/O接口	22
8. 安装	23
8.1. 环境条件	23
8.2. 开箱	24
8.3. 安装机械臂	24
8.4. 连线并开机	25
8.5. 手臂借孔说明	26
9. 机器人上电说明	28

9.1. 机器人上电步骤	28
9.2. 机械臂控制系统 用户权限分级说明	32
9.3. 负载与偏心参数配置	35
10. 基本操作与指示灯	39
10.1. 基本操作	39
10.1.1. 更改语言	41
10.1.2. 示教器软件分辨率修改显示缩放	42
10.1.3. 创建程序	43
10.1.4. 插入运动指令	44
10.1.5. 设置程序变量	47
10.1.6. 单步调试程序STEP	49
10.1.7. 末端 IO 接口:	51
10.1.8. 机器人IO状态设置	51
10.1.9. 外部启动远程模式	54
11. 示教器按键与界面简介	57
11.1. 示教器按键说明	57
11.2. 示教器功能键操作说明	59
11.3. 监控界面参数说明	61
11.4. 快捷键	62
11.5. 程序运行	63
11.6. 机器坐标	错误! 未定义书签。
11.7. 历史指令	63
11.8. 电机状态	64
11.9. IO状态	64
11.10. 数值变量	64
11.11. 轴速度	66
11.12. 位置变量	66
12. 状态栏介绍	68
12.1. 操作模式	68
12.2. 伺服状态	68
12.3. 程序状态	69
12.4. 速度状态	69
12.5. 机器人状态	70
12.6. 工具状态	70
12.7. 工艺状态	71
12.8. 坐标系	71
13. 机器人坐标系	72
13.1. 关节坐标	72
13.1.1. 关节坐标轴方向	72
13.2. 直角坐标	73
13.2.1. 直角坐标轴的值	74
13.3. 工具坐标	75
13.3.1. 工具坐标系的轴值	76
13.3.2. 工具坐标系的轴方向	76
13.4. 用户坐标	77
13.4.1. 用户坐标系轴的值	77
13.4.2. 用户坐标轴的方向	77
13.4.3. 用户坐标系的使用举例	78

14. 机器人示教与运行	79
14.1. 机器人准备	79
14.2. 点动操作	79
14.3. 程序编写	80
14.3.1. 程序打开	81
14.3.2. 程序复制	81
14.3.3. 程序重命名	82
14.3.4. 程序删除	83
14.3.5. 批量删除	84
14.3.6. 指令操作	84
14.3.7. 指令修改	86
14.3.8. 批量复制	87
14.3.9. 指令说明（指令规范）	88
14.3.10. 定时器类	100
14.4. 程序运行	101
14.5. 机器人运行速度	106
15. 工具手与用户坐标	108
15.1. 工具手标定	108
15.1.1. 工具坐标系特点	108
15.1.2. 工具手参数设置	109
15.1.3. 7点标定	111
15.2. 用户坐标系标定	116
16. 数值变量	120
16.1. 变量的名称	120
16.2. 变量类指令	121
16.3. 全局数值变量	125
16.4. 局部数值变量	131
17. 位置变量	134
17.1. 全局位置变量	134
17.2. 局部位置变量	135
17.3. 位置变量计算类指令的使用	136
17.4. 形态参数	139
17.5. 工具手参数	140
17.6. 用户坐标参数	141
17.7. 程序局部点参数说明	141
18. 条件判断类指令的使用	143
18.1. 指令说明	143
19. 多线程	156
19.1. 局部后台任务编程	156
19.2. 主程序编程	159
19.3. 程序控制类指令	159
19.4. 后台任务支持的指令	162
20. 机器人参数	166
20.1. 干涉区范围	166
20.2. 零点位置	168
20.3. 零点偏移	169
20.4. 电机过载保护	170
21. 常见问题（快速排除）	171

21.1. 快速排查表	171
21.2. 详细故障处理	172
1. 示教器提示“机器人1伺服映射错误”报警，代表什么？如何处理？	172
2. 机器人末端法兰盘为什么会发生抖动？如何解决？	172
3. 机器人提示四轴超出限位范围，如何处理？	172
22. 技术支持	172

1. 前言

目的：

本手册介绍了IP1000机器人的功能、技术规格、安装指导等方便用户了解和
使用四轴机器人。

读者对象：

本手册适用于：

- 客户
- 销售工程师
- 安装调试工程师
- 技术支持工程师

2. 安全

机器人所有者、操作者必须对自己的安全负责。厂商不对机器人使用的安全问题负责。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。

2.1. 环境检查

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. 不可攀附其他
7. 机器人周围区域必须清洁、无油、水及杂质等。

2.2. 操作前准备工作（检查设备、参数、程序、模式及应急设施）

1. 开机前设备状态硬检查，确认机器人本体安装牢固、电气连接正常、所有安全保护装置可靠有效。
2. 若为首次启动或系统重启后，必须检查设备有无异常报警、机械损坏或任何影响安全运行的物理故障。

3. 熟悉机器人本体及操作台上的安全指示灯含义。绿色常亮为正常运行，红色为急停或故障，黄色为待机。
4. 过载保护必须开启，进入示教器设置，确认“机器人过载保护”使能为 ON。
5. 正确设置负载质量与重心参数。若未设置，请先查阅IP1000用户手册完成配置。
6. 负载上限强制确认，确认末端夹具+工件总重量 $\leq 1000\text{g}$ （额定负载）。若使用气动夹爪，必须确认气源稳定且具备防掉落装置。
7. 明确当前运行模式与人员权限，确认当前模式（示教/运行/远程）符合操作需求。此步骤旨在确保人机指令来源、速度保护等级和操作权限三者一致，杜绝因模式误选或权限不当造成的意外动作和安全功能失效。
8. 修改机器人参数、程序或安全配置时，应由具备权限的人员执行。未经授权禁止修改安全参数，防止因参数错误导致安全功能失效。

2.3. 手动示教与点动操作

1. 严禁戴手套操作示教器和面板。
2. 将速度倍率调至较低值，以增加控制余量。
3. 操作人员必须站在安全位置，确保机器人运动区域内无其他人员。
4. 点动前，预判机器人的运动趋势，提前规划好避让路线，并确认该路线无任何干涉物。
5. 使用示教器移动时，眼睛紧盯机器人运动状态，随时准备松开点动键，避免碰撞人员、设备或工装。

2.4. 拖动示教操作安全须知

1. 操作前检查

确认末端工具已用扳手锁紧，防止拖拽中工具松动脱落。检查工作区域内无人员及障碍物。

2. 拖拽中

长按末端按键释放刹车，双手扶持机械臂，缓慢移动。建议单次连续拖拽不超过15秒，避免手指疲劳导致意外松手。拖拽时留意关节位置，请勿强行拖拽至关节超限卡死。

3. 暂停与锁定

松开按键，刹车即刻锁紧。松开前尽量让机械臂趋于静止，减少回弹冲击。

4. 轨迹复现

双击按键触发轨迹复现（速度固定20%）。触发前务必再次确认工作空间空旷，防止碰撞。

5. 防误触提醒

非操作状态下，请勿触碰末端按键，防止意外释放刹车导致机械臂突然下垂或摆动，造成夹伤或碰撞。

2.5. 自动生产运行

1. 首次/程序修改后运行前的确认，在按下启动按钮前，必须清楚知道机器人将要执行的全部任务轨迹。
2. 必须知道所有会影响机器人移动的开关、传感器和控制信号的位置及当前状态。
3. 高速运行时，密切关注速度变化带来的碰撞风险。一旦听到异响，立即减速或急停，并重新检查负载参数和碰撞检测灵敏度。
4. 绝对禁止在运动过程中进入机器人工作区域或将身体部位伸入路径内。
5. 不要认为机器人没动就代表程序执行完毕——它可能正在等待外部输入信号，随时会突然启动。

2.6. 应急与设备维护

1. 必须熟记控制柜和外围设备上所有急停按钮的位置。紧急情况下拍下急停 → 电机抱闸断电，机器人急停。复位时需按住按钮顺时针旋转解锁，但日常不应频繁使用急停断电。
2. IP1000部分关节安装有制动装置，断电后可保持机械臂当前姿态。严禁频繁通断电源来控制机器人姿态，建议设备开关机间隔时间不少于10秒。

3. 运输

3.1. 打包姿态

机械臂运输时应恢复到打包姿态（如图3.1所示）并使用原包装进行运输。机械臂有4个关节，分别为J1、J2、J3、J4，出厂姿态对应的关节角度为： $J1=0^{\circ}$ ， $J2=0^{\circ}$ ， $J3=-60^{\circ}$ ， $J4=0^{\circ}$ 关节角度的调节可通过点动或编程实现，具体操作请参考对应的控制软件操作手册。

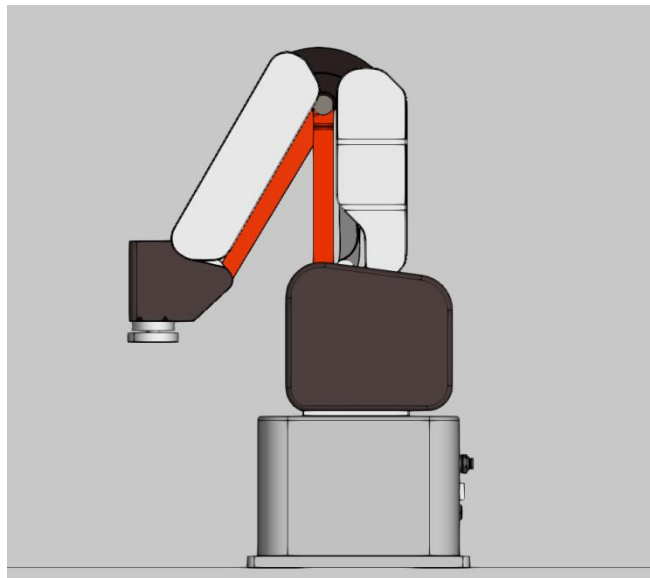


图3.1 打包姿态

3.2. 打包前检查与准备

1. 确认机械臂已断电，各关节恢复到3.1规定的打包姿态，并确认各关节制动器/抱闸锁定，防止运输过程中发生转动。
2. 检查原包装箱、箱内减震海绵/泡棉、防潮袋、干燥剂、海绵固定块及附件盒是否齐全、完好、干燥。若海绵出现破损、受潮、变形或缺失，禁止直接装箱，应更换原厂或等效减震材料。
3. 清理机械臂表面油污、灰尘和异物；电缆、航插头应清洁、干燥。
4. 准备打包材料：包装纸盒、塑料防尘罩、海绵固定块、胶带等。

3.3. 海绵放置及装箱步骤

步骤	操作说明	示意图	图片描述与检查要点
1. 放置底部海绵及电源适配器	底部海绵水平放入箱底，凹槽朝上，四角嵌入箱底。电源适配器放入对应卡位，线缆盘绕整齐放入线缆槽，不得压在适配器下。		底部海绵铺入箱底；电源适配器放入卡位；线缆盘绕整齐；海绵四角贴合箱体。
2. 安装海绵固定块	确认机械臂处于打包姿态（ $J1=0^\circ$ ， $J2=0^\circ$ ， $J3=-60^\circ$ ， $J4=0^\circ$ ）。将海绵固定块卡入 $J2$ 、 $J3$ 轴夹角中，确保卡入到位、无松动，不遮挡航插或标牌。		海绵固定块卡在 $J2$ 、 $J3$ 轴夹角处；箭头标注位置；固定块无松动。
3. 机器人放入海绵卡位	保持打包姿态，将机器人放入底部海绵的机器人卡位中。确认底座完全入槽，无电缆或接头被压。		机器人已放入底部海绵卡位；底座贴合凹槽；箭头标注底座定位槽和臂管槽。

步骤	操作说明	示意图	图片描述与检查要点
4. 套塑料防尘罩	将机器人整体套上塑料防尘罩，底部收紧或压在底座下方，避免滑脱。注意不包住航插，不被夹破。		机器人已套防尘罩；防尘罩底部收紧；无破损。
5. 盖上上层海绵并放置配件	上层海绵对齐后轻盖在机器人上方，不压线缆、不顶起。急停开关、网线盘绕整齐，IO端子用自封袋分装，均放入上层海绵对应卡位。		上层海绵盖好；急停、网线、电源线、IO端子、干燥剂放入对应卡位；配件与海绵平齐，无凸起。
6. 盖上顶层海绵并放置产品手册	盖上顶层海绵，与下层海绵对齐、无翘起。产品手册平放在顶层海绵中心。		顶层海绵盖好；产品手册放于顶层海绵中心；整体海绵合盖平整。

3.4. 包装箱内物品清单

序号	物品名称	数量	放置位置与保护要求
1	IP1000整机	1	按3.3步骤3放入底部海绵机器人卡位内，确认底座完全入槽、无偏斜
2	开关电源	选配	放入底部海绵开关电源卡位，线缆盘绕整齐，避免挤压
3	电源线	1	放入底部海绵卡位，线缆盘绕整齐，避免挤压
4	急停开关	1	用防静电袋或气泡袋包裹，放入上层海绵配件卡位/附件槽，避免挤压、受潮
5	网线	1	盘绕直径不小于10倍线径，用扎带固定，放入配件卡位或线缆槽，避免折死弯
6	I/O端子	3	用自封袋或小零件盒分装，标注规格，放入配件卡位，避免散落、碰撞
7	产品手册	1	平放在顶层海绵中心，必要时用胶带固定，避免折角、受潮、受压

装箱前应按照以上清单逐项核对，确认数量和放置状态无误后，方可进入封箱步骤。

3.5. 运输及存储环境要求

- 运输时应保证机械臂稳定，且通过相应措施进行固定。
- 运输及长期存储时应保证环境温度在-20~+55℃范围内，环境湿度≤95%且无凝露。
- 运输过程中避免剧烈振动、冲击、雨淋、腐蚀性气体和粉尘。

4. 产品介绍

4.1. 产品概况

IP1000是一款高性能轻量级四轴机器人，专为快速部署和低成本自动化而设计。凭借紧凑型设计与490mm臂展，可在有限空间内灵活部署，轻松集成至工作站、生产线等多种场景，可广泛应用于3C电子、食品、彩妆、金属制造等领域。

支持图形化编程、拖动示教及预调轨迹功能，15分钟轻松完成部署。IP1000机械臂集易用、可靠与高性价比于一体，是您的轻量自动化之选。

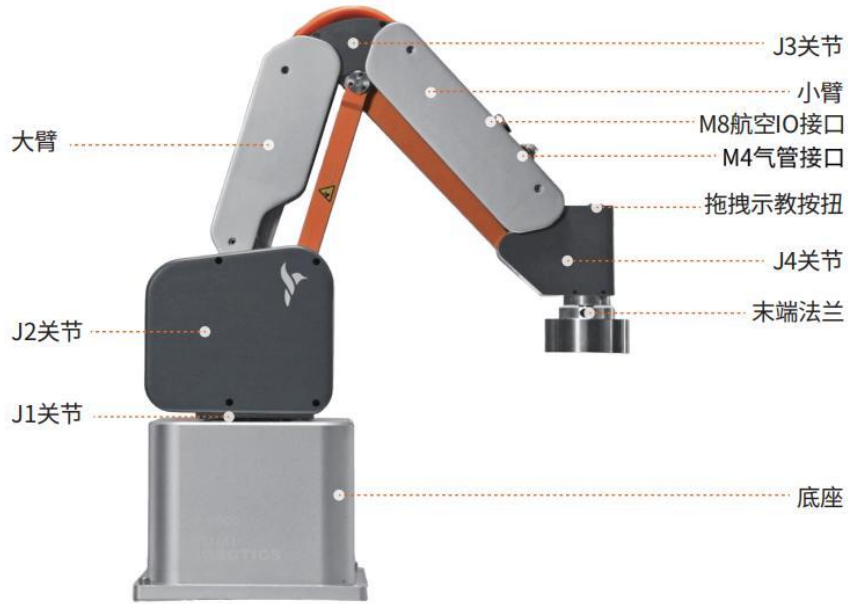


图4.1 IP1000主要组成

4.2. 基础规格

参数	规格
型号	IP1000
自由度	4 轴
最大工作半径	490 mm
重复定位精度	±0.05 mm
最大负载	1 kg
本体重量	11 kg
底座尺寸	200 mm × 220 mm
安装方式	桌面安装

4.3. 关节参数（运动范围 & 最大速度）

关节	运动范围	最大速度
J1	-160° ~ 160°	300°/s
J2	-60° ~ 20°	290°/s

关节	运动范围	最大速度
J3	-55° ~ 25°	290°/s
J4	±360°	600°/s
J2+J3（耦合）	-100° ~ 25°	-

4.4. 控制与电气

参数	规格
控制方式	示教器/上位机控制
通信接口	TCP/IP、Modbus TCP、数字I/O、模拟I/O
SDK支持	提供SDK，支持C++
电源	100-240V 50/60Hz
额定电压	DC 48V
额定电流	4A
工作环境温度	0°C ~ 40°C
储存环境温度	-25°C ~ 55°C

4.5. 状态指示功能

指示灯颜色	状态含义	说明
红色	机器人报警	发生故障(急停按下、过载、通信丢失等)，需排查并清除报警
绿色	机器人运动	伺服使能且正在执行运动指令(点动或程序运行)
黄色	机器人待机	伺服未使能或程序暂停，机器人已上电但无运动

4.6. 末端按钮与接口

小臂上有一个按钮和两个接口：

拖拽示教按钮：IP1000在使能且未运行工程的状态下，按下拖拽示教按钮，可拖动关节进行示教；释放拖拽示教按钮，锁紧关节（不可拖动）。另外，在机器正常供电情况下，此按钮也可在急停或其他报警状态下松开电机抱闸解救被困人员。

按下拖拽示教按钮进行示教的过程中,需要用手扶持住机械臂,否则有可能出现慢速提升或者掉落的情况。

末端I/O接口: 航插接口, 详见末端I/O接口。

气管接口: 与底座背面的气源接口相连, 用于给末端工具供气, 对应的气管直径为4mm。

5. 产品特性

5.1. 坐标系

5.1.1. 关节坐标系

关节坐标系是以各运动关节为参照确定的坐标系。各关节均为旋转关节, 旋转正方向如下图箭头所示。

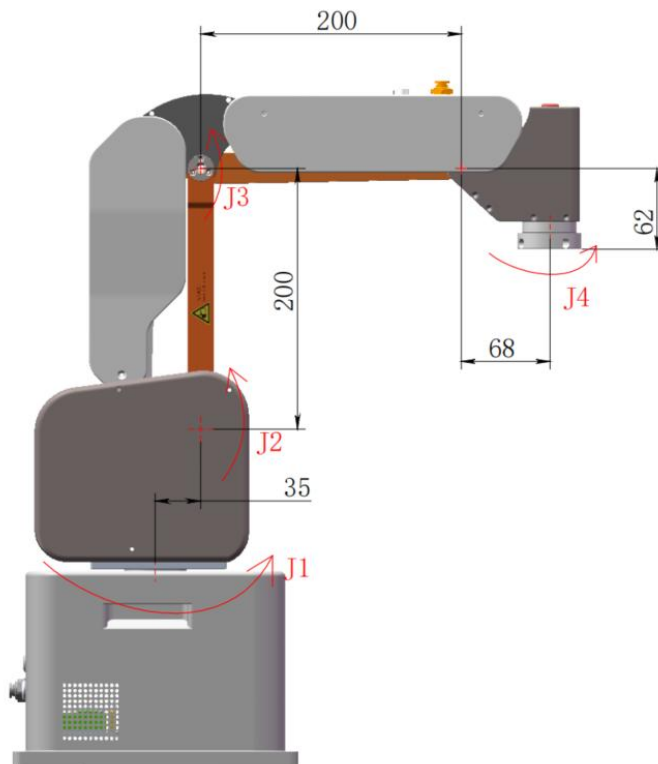


图5.1 关节坐标系

5.1.2. 用户坐标系

用户坐标系是用户自定义的工作台坐标系或工件坐标系, 其原点及各轴方向可根据实际需要确定, 可以方便的测量工作区间中各点的位置并安排任务, 默认用户坐标系是以机械臂底座为参照确定的坐标系, 如下图所示。

- X轴方向垂直于固定底座向前。

- Y轴方向垂直于固定底座向左。
- Z轴符合右手定则, 垂直向上为正方。

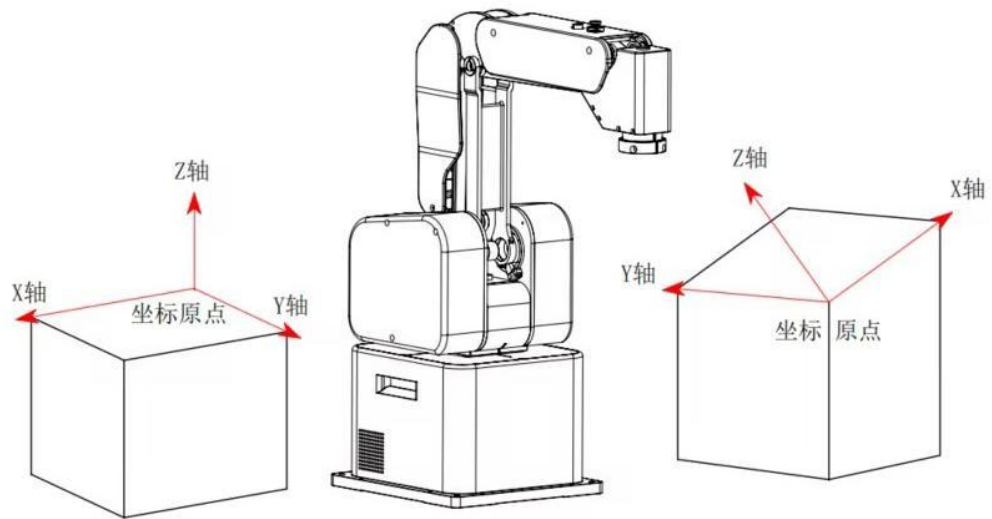


图5.2 用户坐标系

5.1.3.工具坐标系

工具坐标系是定义工具中心点TCP (Tool center point) 的位置和工具姿态的坐标系, 其原点和方向都是随着末端工件位置与角度不断变化的。默认工具坐标系基于于机械臂末端确定, 如下图所示。

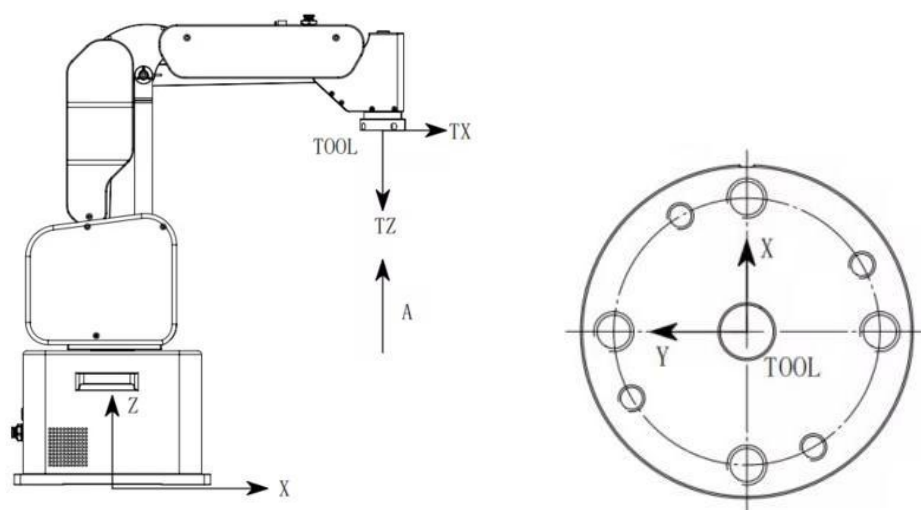


图5.3 工具坐标系

5.1.4. 零点位姿

机械臂全部关节角为0度时的姿态被称为零点位姿,如下图所示。

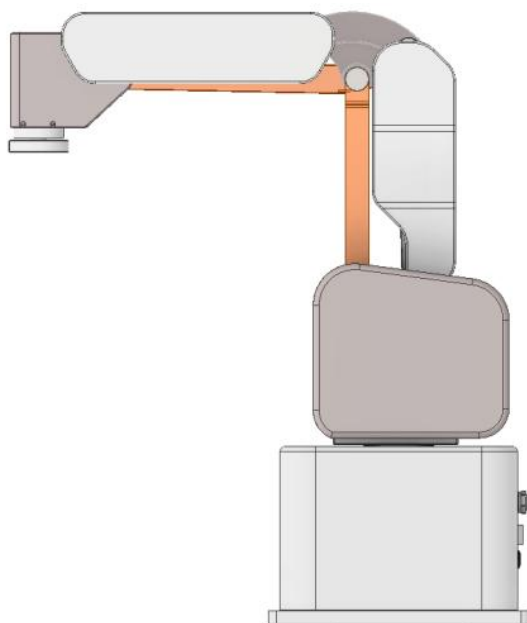


图5.4 零点位姿

如果因为更换传动部件或者发生碰撞导致机械臂零点发生变化,可在控制软件中进行零点标定,详见对应的控制软件用户手册。

6. 机械规格

6.1. 机械臂尺寸

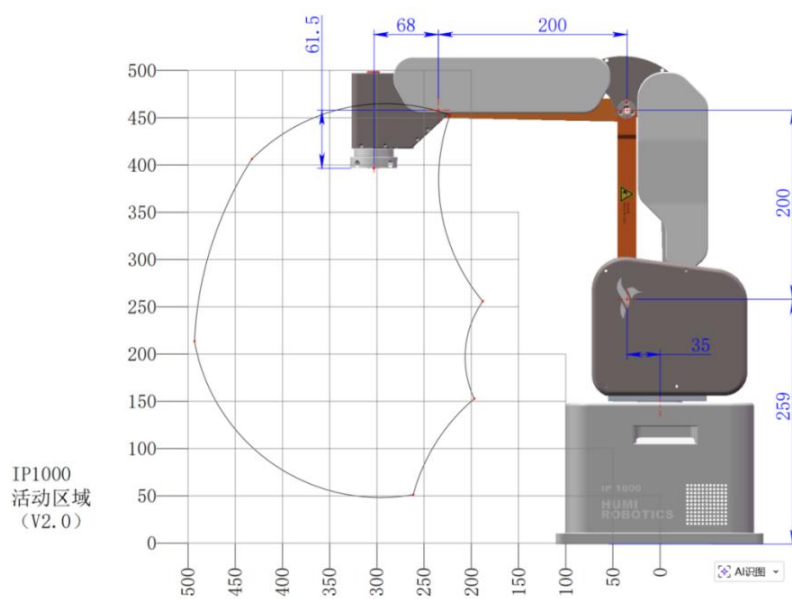


图6.1 机械臂尺寸

6.2. 底座安装尺寸

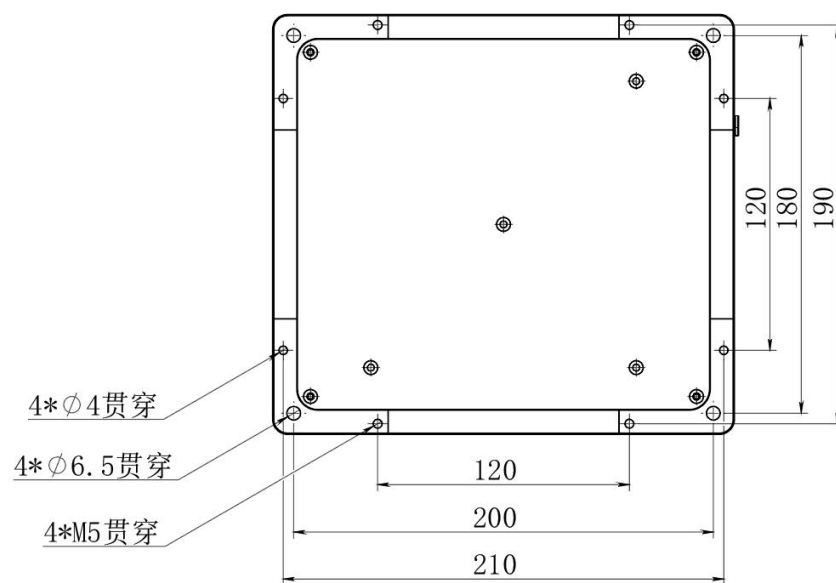


图6. 2底座安装尺寸

6.3. 末端尺寸

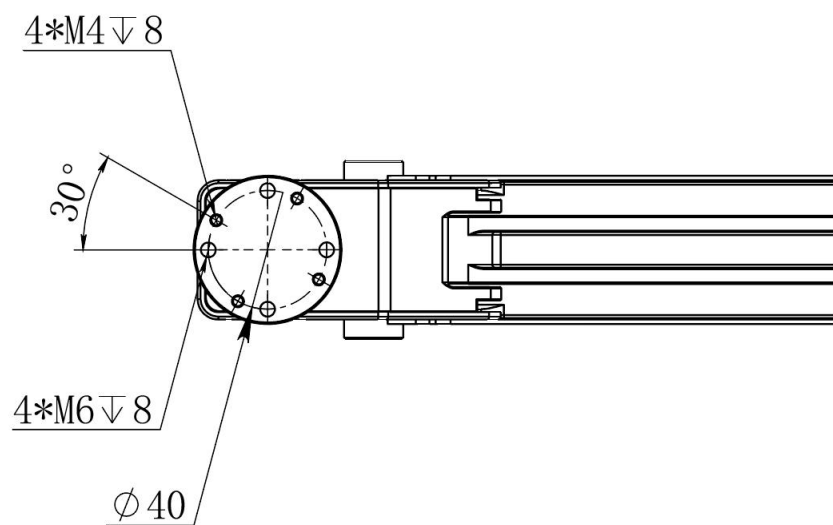


图6. 3末端尺寸

6.4. 机械臂运动范围

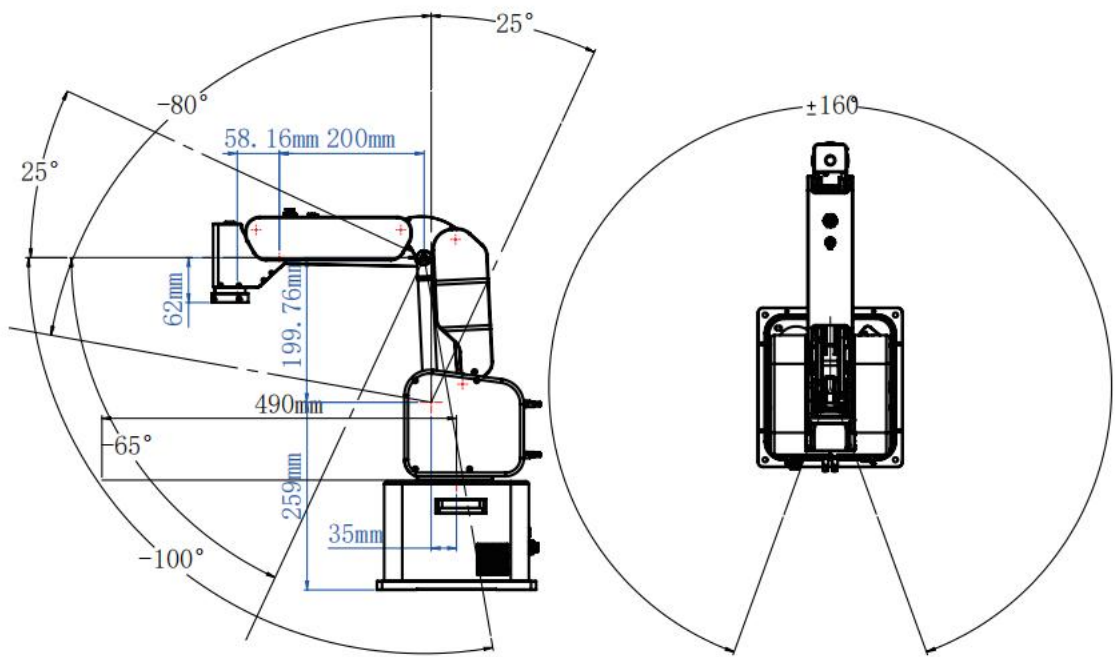


图6. 4机械臂运动范围

6.5. 末端负载说明

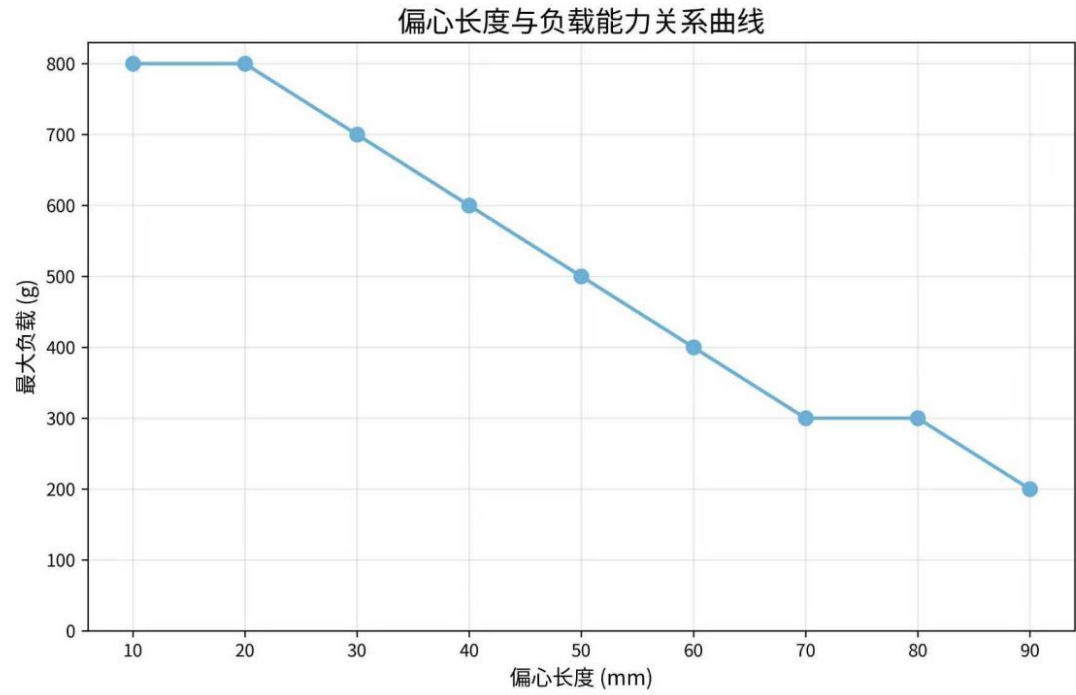


图6. 5末端负载说明

7. 电气特性

7.1. 底座接口

7.1.1.底座总览

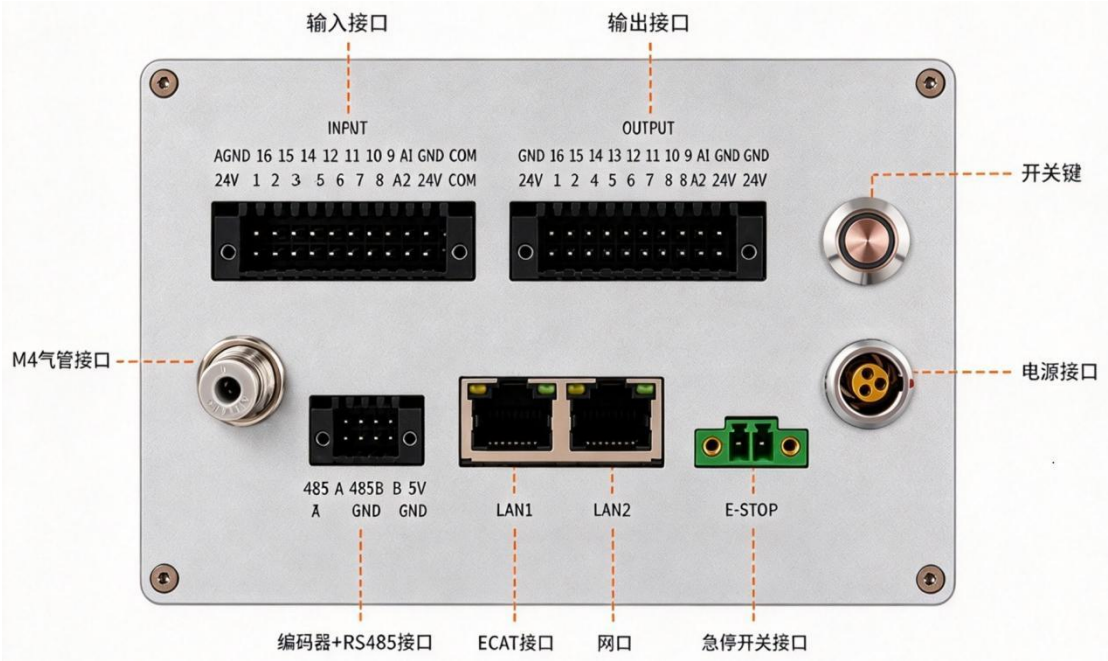


图7.1底座接口板

IP1000底座包含一个I/O接线板,可连接外部设备,如气泵、PLC等。该接线板具有16路数字输入、16路数字输出. 如图7.2所示。

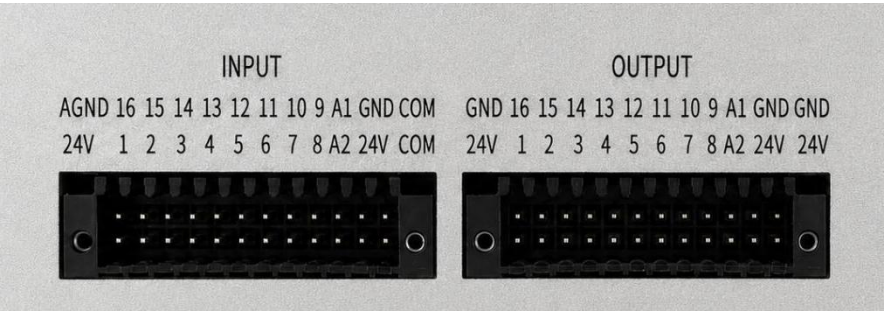


图7.2底座电气接口

说明:

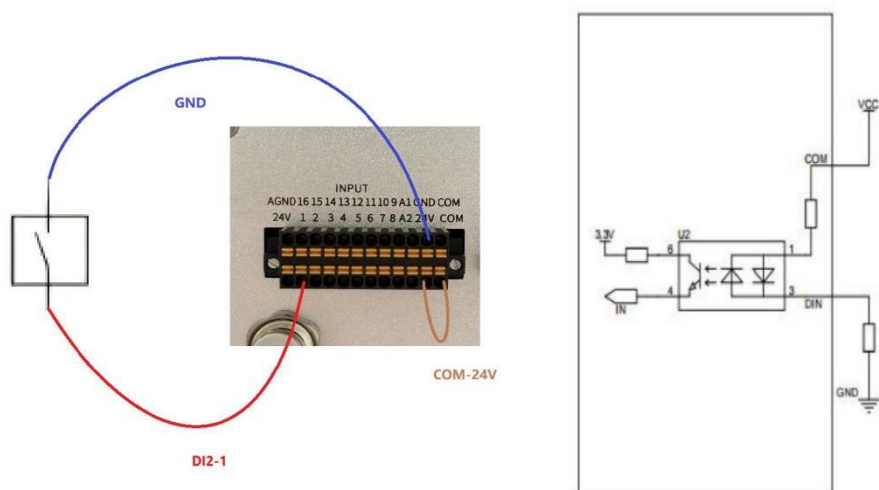
数字IO输出由内部24V供电，总电流最大不超过2A。
每组IO不超过500mA。

7.1.2.DI数字输入信号接线说明

- DI接线说明 (NPN):

当COM接24V时，IO输入即为NPN模式；

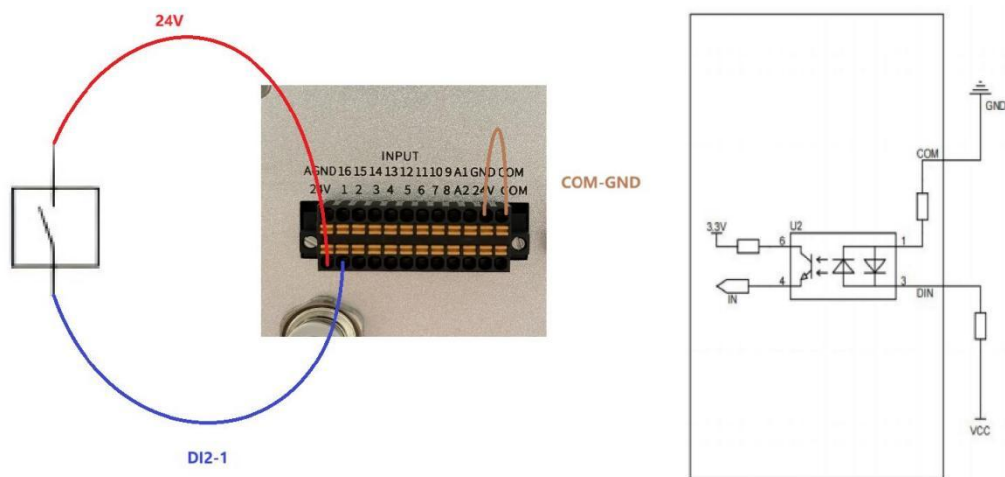
DI接简单开关(如继电器触点、按钮、开关等)， 接线方式如下图所示：



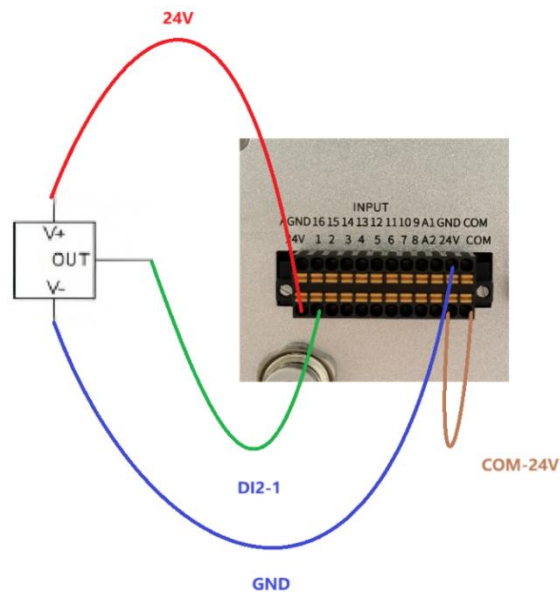
- DI接线说明 (PNP):

当COM接0V时，IO输入即为PNP模式；

DI接简单开关(如继电器触点、按钮、开关等)， 接线方式如下图所示：

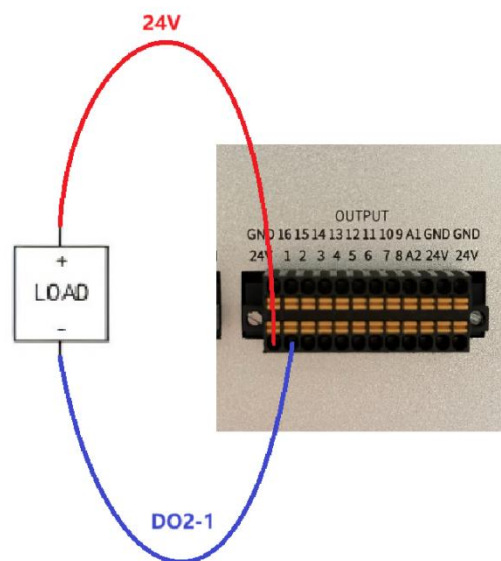


DI接PNP型三线制传感器时， 接线方式如下图所示。

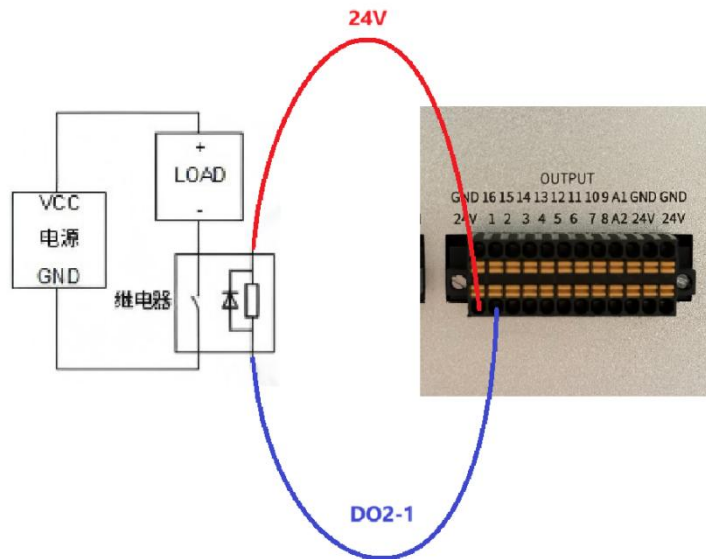


7.1.3.DO数字输出信号接线说明

DO接外部负载(无需外接电源)的接线方式如下图所示。

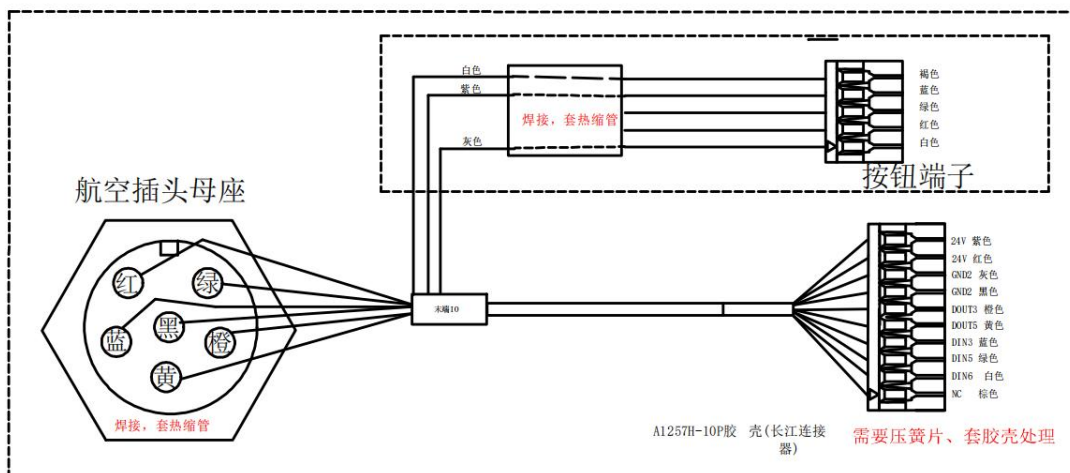


当通过DO接口连接的负载要求驱动能力较大,即负载驱动电流大于500mA时,IP1000的默认驱动能力无法满足要求,此时需外接驱动电路增加驱动能力,如下图所示。



7.2. 末端I/O接口

末端IO接口需配合配件中的航空插头使用：



8. 安装

为了维持机械臂的性能并确保安全使用, 请将机械臂放置在符合以下条件的环境中。

8.1. 环境条件

项目	要求
环境温度	0°C ~ 40°C
相对湿度	20% ~ 85% (无结露)
海拔高度	≤ 2000 m
周围气氛	无腐蚀性气体、可燃气体、油雾、导电粉尘
振动	底座安装面处振动加速度 ≤ 0.5g (4.9 m/s ²)
电磁干扰	远离强电磁源 (如大型变频器、焊机、雷达)

注意

- 设备仅限室内安装, 安装场所需具备良好通风条件。
- 禁止在强振动、易受冲击的工况场所安装及运行本机械臂。
- 设备安装位置避开日光直射, 远离辐射热源。
- 工作环境空气洁净, 不得含有粉尘、油雾、油烟、盐雾、金属碎屑及各类腐蚀性气体。
- 不要在密闭空间内运行设备, 密闭空间散热差, 会造成机械臂温升过高, 加速器件老化、缩短整机使用寿命。
- 设备周边禁止堆放易燃易爆物品。
- 不可在存在切削液、磨削液气雾的环境下投入使用。
- 安装点位需远离大功率变压器、大容量电磁接触器、焊机等强电磁干扰设备, 避免电磁干扰影响设备正常工作。

8.2. 开箱

开箱时, 请对照附带的发货清单, 确保内容物无遗漏。如有任何内容物缺失, 请联系您的供应商。



图 8.1开箱示意图

发货物料清单如下：

物料名称	数量
IP1000整机	1
急停开关	1
网线	1
IO端子	3
产品画册	1
电源线	1

8.3. 安装机械臂

拆开包装取出机械臂本体，选用4枚M6内六角螺栓对底座进行锁紧，拧紧扭矩设定为 9N·m。底座安装状态会直接决定机械臂作业时的稳定性能。用户可参照底座安装孔尺寸，结合现场实际工况自主设计或选配承载台架，布置时预留的

安装空间不低于0.6米。该台架除承担机械臂自身重量外，还必须满足机械臂高速加减速运动工况下的动态载荷要求。安装作业时需遵守以下要求：

- 1) 台架结构需匹配机械臂的活动范围，避免设备运动过程中出现轨迹碰撞干涉。
- 2) 基座承接机械臂的支撑平面需保持水平。

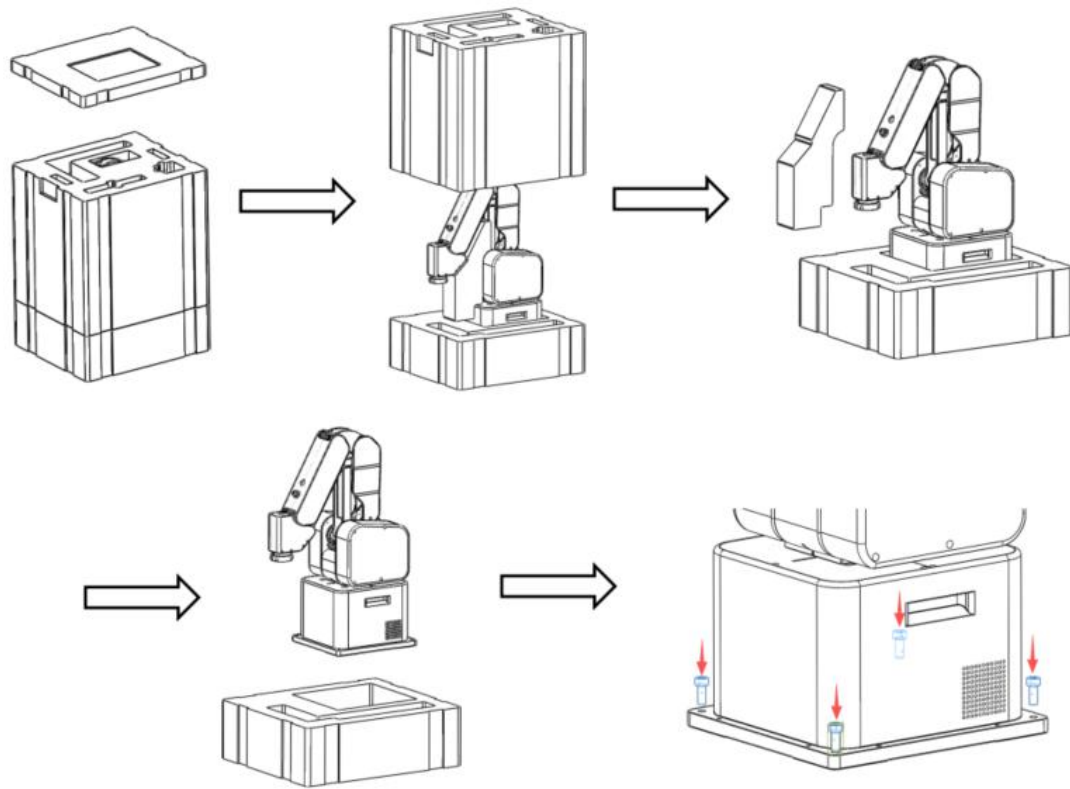


图 8.2安装机械臂

8.4. 连线并开机

- 1) 使用接线端子连接急停开关线，具体接线方式如下图所示。
- 2) 连接电源线, 需注意与电源接口红点对齐，电源线另一头经由电源适配器连接至外部电源。
- 3) 使用网线连接底座LAN2网口接口和调试用的电脑。
- 4) 按下电源开关，待机器人开机完成后, 便可使用控制软件(IP1000 Teach) 调试机械臂。



1) 连接急停开关线



2) 连接电源线



3) 连接网线



4) 开启电源

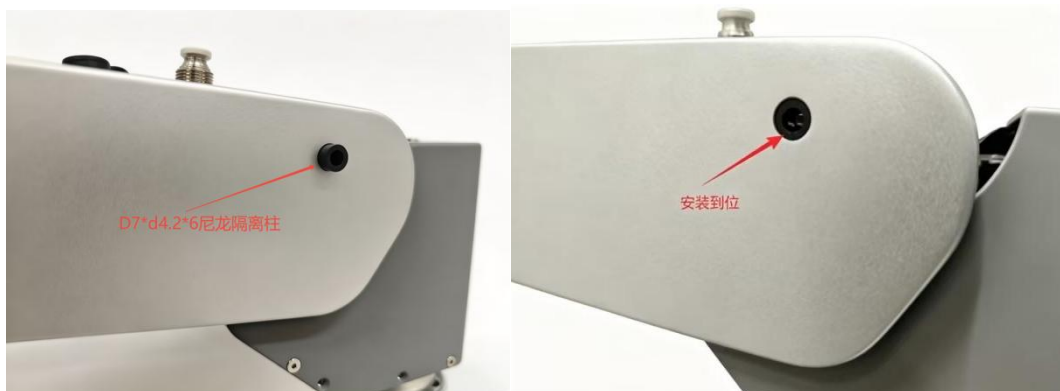
8.5. 手臂借孔说明

如图所示，手臂部分留孔为扩展外接线的借孔位



借孔接线操作步骤如下：

1. 孔内先套入配件‘外径7*内径4.2*高度6’尼龙隔离柱



2. 根据线粗选用线夹套入外接的线



3. 使用M4*12圆头或圆柱头螺丝固定线夹（注意：螺丝用长干涉连杆，用短强度不足）



4. 建议使用M4*12圆头+线夹配合固定。注意：如自用螺丝+其他工具固定，借孔时如需采用M4*（>12）螺丝，务必确认不要让螺丝进入连杆工作区域产生干涉。



注意

- 外部配线选型与布线施工，需要遵循属地配电相关规范要求。
- 禁止私自拆解机械臂本体，防止发生漏电风险。
- 务必保证设备可靠接地。
- 线缆不可反复、大幅度弯折，避免出现断线、接触失效等问题。
- 外接其他装置前，须切断控制系统供电；带电操作有触电风险，也容易造成设备损坏。
- 为保障设备与操作人员安全，建议使用原厂配套线缆。
- 接线作业完成后，检查设备内部，确认无遗留螺钉、裸露导线。
- 机械臂处于运行状态时，严禁插拔供电线缆与通信线缆。
- 全部线缆接线工作完成并核查无误后，方可给设备上电。
- 接线端子必须核对确认接线定义，接线错误会造成内部模块或者外接设备损坏。
- 接线之前，检查外部电缆的绝缘层与外护套，确认不存在破损缺陷。

9. 机器人上电说明

9.1. 机器人上电步骤

请按照以下步骤完成机器人上电：

接线检查：确认所有接线正确无误，急停开关处于弹起状态（未被按下）。

开机：打开机器人背板上的电源开关，电源按钮指示灯点亮。

网络连接：使用网线将调试电脑（或平板）连接至机器人背板的 LAN2 网口，并设置电脑IP与机器人保持同一网段（192.168.1.X）。机器人默认IP为：
192.168.1.13。

1. 打开【控制面板】

方式 1：按下键盘' Win+R'，输入' control'，回车，直接调出**控制面板**。

方式 2：Windows搜索框输入「**控制面板**」，打开。



2. 进入【网络和共享中心】

在控制面板页面，点击**网络和Internet**→**网络和共享中心**



3. 打开适配器设置

在**网络和共享中心**左侧菜单栏，点击**更改适配器设置**



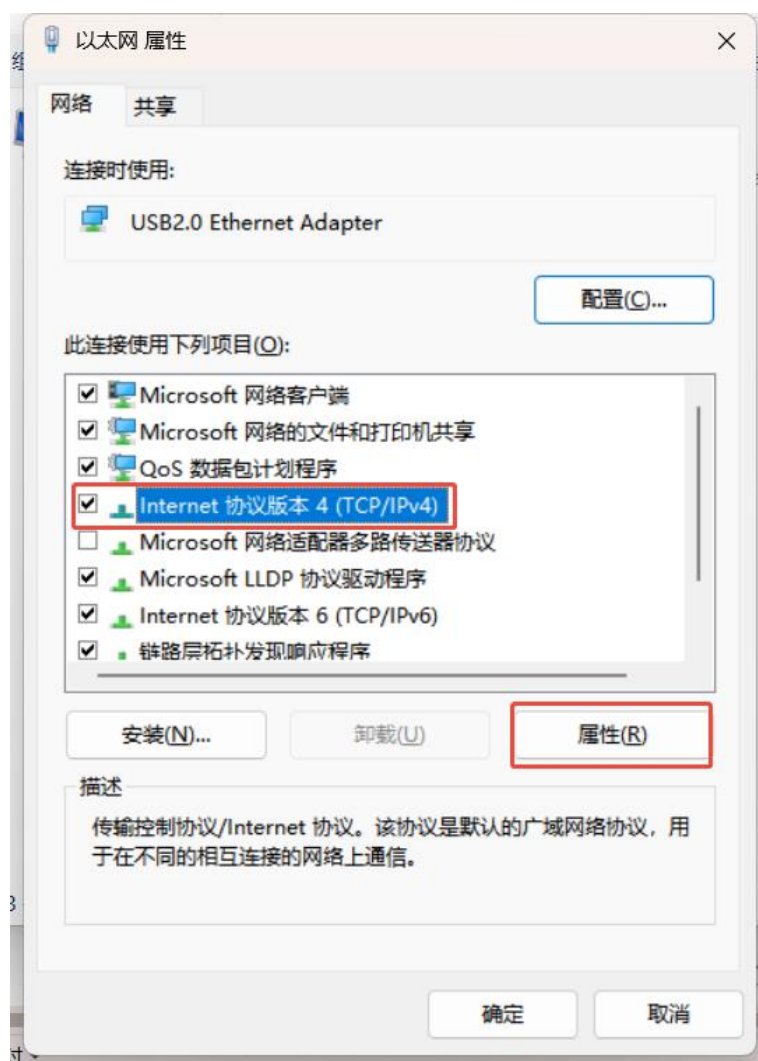
4. 找到以太网网卡，打开属性

在网络连接列表中，找到【以太网】（有线网口，连接机械臂的网线对应的网卡），右键单击，选择【属性】。



5. 打开 IPv4 协议配置页

在以太网属性窗口内，选中Internet协议版本 4 (TCP/IPv4)，点击下方【属性】按钮；



6. 配置静态 IP 参数

选择【使用下面的 IP 地址】，并设置电脑IP与机器人保持同一网段(192.168.1.X)

IP 地址：192.168.1.X（前三位和机械臂保持一致，最后一位可在2~254之间选取，机器人默认IP为：192.168.1.13不可和机械臂重复。）

子网掩码：255.255.255.0

默认网关：留空，不填写

DNS 服务器地址：留空，不填写



7. 保存配置

参数核对无误后，依次点击【确定】，关闭所有网络配置窗口，IP 修改完成。

等待连接：双击打开示教软件将自动提示“连接中”，请点击提示栏中的“确认”按钮，然后等待约20秒，直至电机驱动板上电完成。

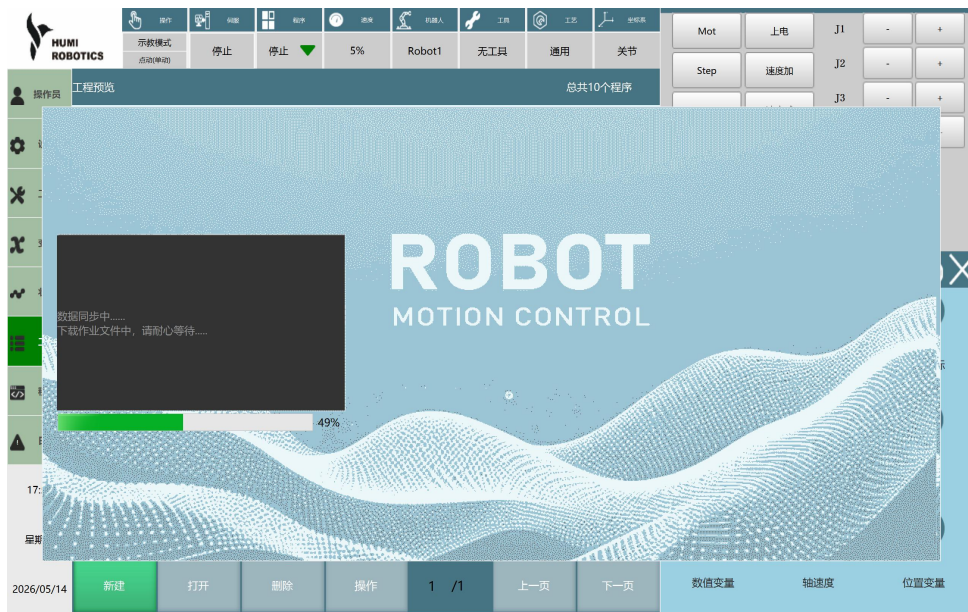


图9.2 连接中示意图



图9.3 待确认示意图

9.2. 机械臂控制系统 用户权限分级说明

登录：连接成功进入登录界面

系统共设置操作员、技术员、管理员、厂家四级用户账号，不同角色分配独立操作权限，实现功能分级管控，避免越权操作带来设备风险。请结合岗位需求合理分配权限，妥善保管账号，防止非授权人员操作设备。

1. 操作员

适用人员：现场产线操作人员，可执行操作：打开程序、切换运行模式、启动/停止程序、在运行模式下调整运行速度、查看设备状态信息、查阅系统日志、伺服故障清除。初始密码：123456，登录后建议及时修改密码。

2. 技术员

适用人员：现场调试、工艺维护工程师，可执行操作：界面切换、模式切换；程序新建、重命名、删除、打开；程序指令插入、修改、删除；运行程序；查看全部设备状态；工具手参数标定、用户坐标标定；IO 信号配置、远程程序配置、复位点配置、全部工艺参数设置；日志查看与导出；程序升级；全局变量查看与修改。初始密码：123456，登录后建议及时修改密码。

3. 管理员

适用人员：项目负责人、设备主管，可执行操作：拥有除机器人底层配置修改以外的全部系统操作权限。初始密码：123456，登录后建议及时修改密码。

4. 厂家

适用人员：设备原厂技术工程师

备注：界面下拉选项包含该角色，用于原厂深度调试、底层配置修改，不对终端客户开放，若有相关底层调试需求，请联系设备厂家。

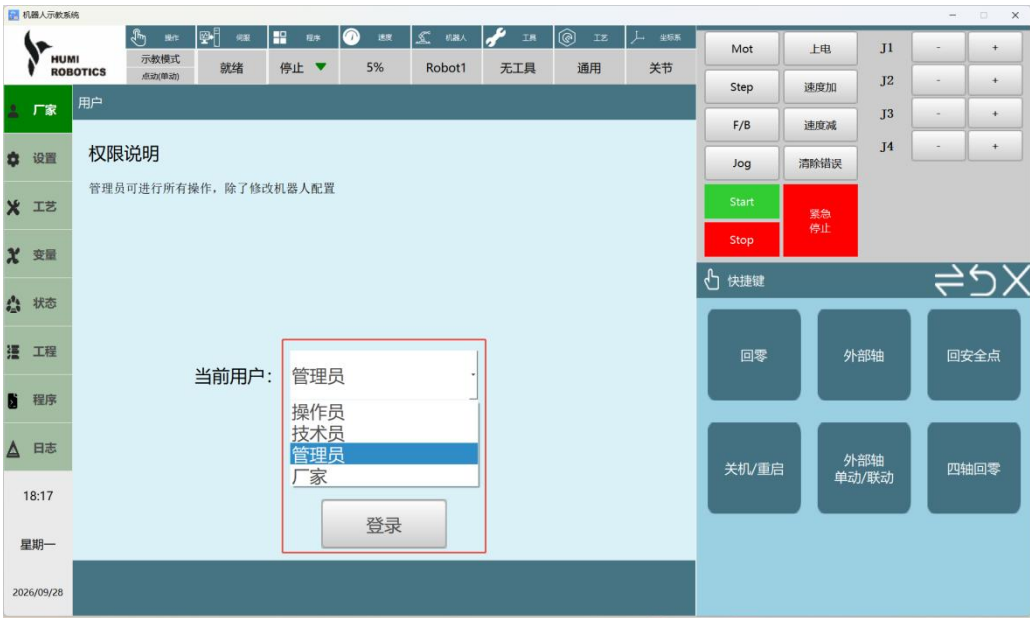


图9.4 登录界面示意图

伺服就绪：点击示教器上的 MOT 按钮，将伺服状态切换至“就绪”。



图9.5 MOT按钮示意图

上电：点击“上电”按钮，机器人完成上电，此时可点动控制各关节。



完成：上电流程结束，机器人已处于待运行状态。

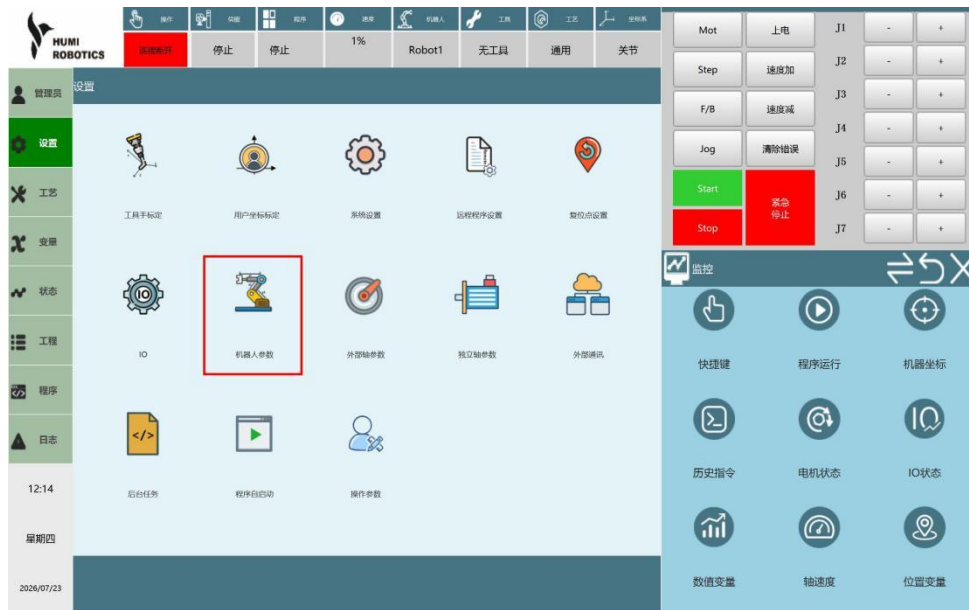


9.3. 负载与偏心参数配置

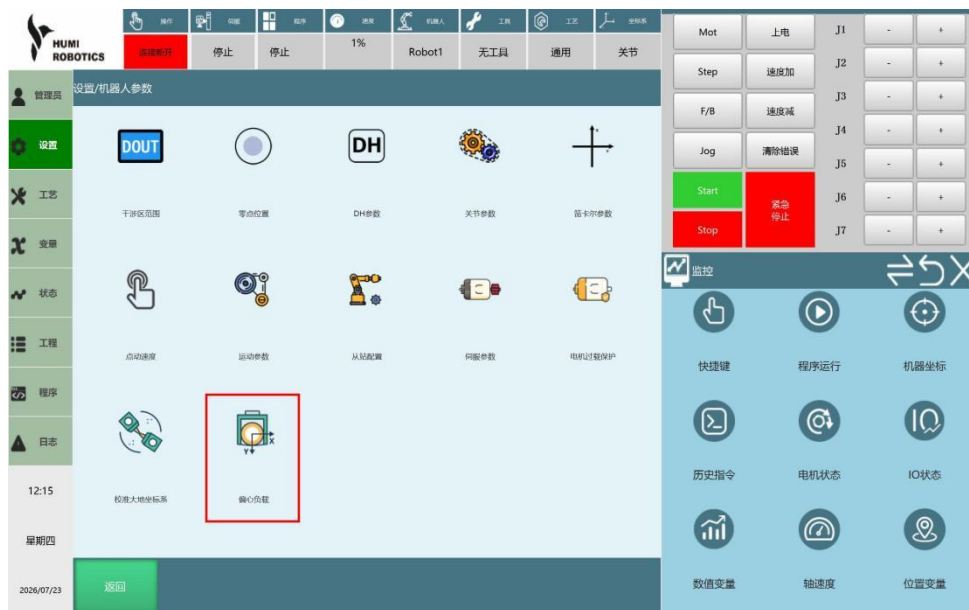
上电完成后，请务必按照以下步骤配置机器人负载与偏心参数，确保系统参数与实际末端工具一致。若跳过此步骤直接运行，将导致机器人运动异常、末端抖动或过载报警，严重时可能损坏电机或减速器。

步骤一：进入参数界面 — 在示教器主界面中，点击「设置」—「机器人参数」，进入参数设置页面。





步骤二：设定负载重量 — 找到「偏心负载」选项，选择实际末端负载总重量（包含夹具、吸盘、工件等所有末端附加质量，单位：g）。请使用电子秤精确称量后选择。





步骤三：设定偏心距离 — 根据夹具与工件的组合重心相对于机器人末端法兰中心的偏移量，选择填写 X+方向的偏心距离（单位：mm）。若不需偏心补偿，请保持默认值 0。



步骤四：保存配置 — 点击「保存」按钮，确认参数已写入机器人控制器。



步骤五：验证参数 — 配置完成后，建议以低速点动运行各关节，观察机器人运行是否平稳、无异常抖动或异响。如有异常，请立即断电并重新核对负载及偏心参数。

⚠ 重要提示：

- 1) 机器人默认出厂配置为 0 g 负载 0 mm 偏心，首次使用前必须根据实际工况修改。
- 2) 最大负载不得超过 1 kg，含夹具与工件总重。
- 3) 若后续更换夹具或工件，须重新进入参数界面更新负载及偏心配置。
- 4) 详细故障排查请参见本手册「常见问题（快速排除）」章节。

10. 基本操作与指示灯

10.1. 基本操作

切换运动坐标系：支持关节坐标系、直角坐标系（世界/工具/用户）切换，不同坐标系下点动方式不同。



点动关节坐标：分别控制 J1~J4 各关节轴正反方向点动，用于手动调整姿态。



点动直角坐标：在直角坐标系下沿 X、Y、Z 方向直线点动，用于工具末端位置微调。



切换运行模式：可选示教模式（示教/调试）、运行模式（运行程序）、远程模式（外部控制）。



启动程序：执行当前示教器或软件中加载的程序。



停止程序：立即停止正在运行的程序，程序指针复位。



清除报警：在排除故障原因后，复位当前报警状态（若未排除故障则报警无法清除）。

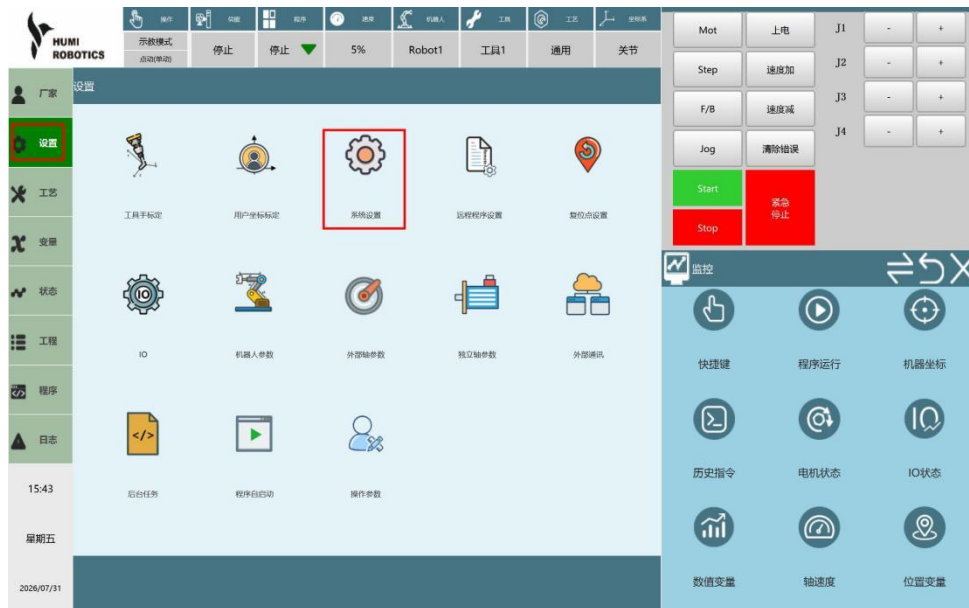


注意：点动操作前请确保机器人运动范围内无人员或障碍物；清除报警前必须先解决触发报警的具体问题（如急停按下、电机过载等）。

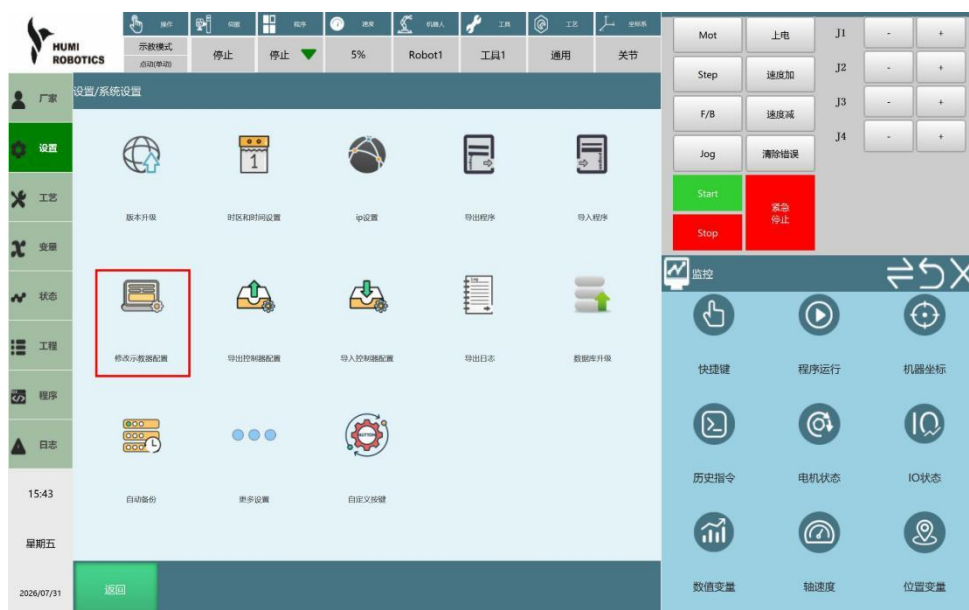
10.1.1. 更改语言

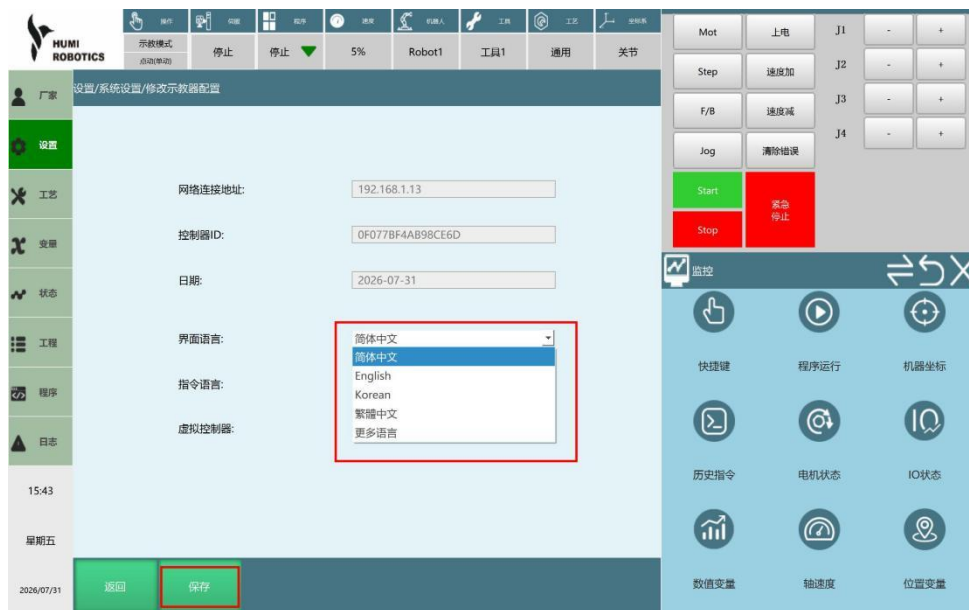
在示教器软件中，可通过以下步骤切换界面显示语言：

1. 进入「设置」菜单，找到「语言/Language」选项。



2. 在下拉列表中选择目标语言（如：中文/English）。

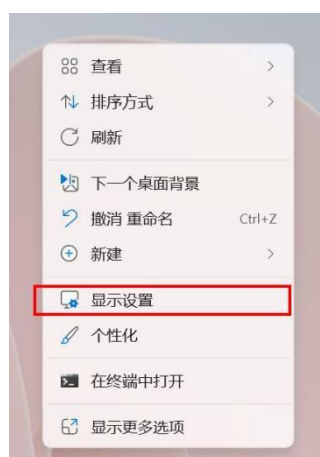




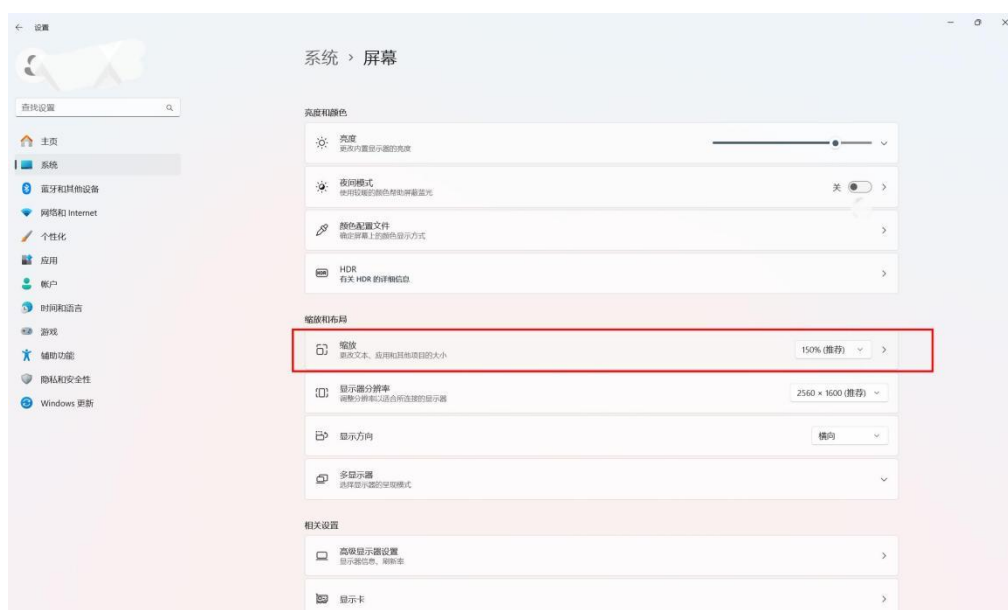
3. 点击「保存」按钮确认修改。
4. 关闭示教器软件并重新打开应用程序，新的语言设置即可生效。
5. 注意：更改语言后，建议同时检查示教器软件显示缩放设置，确保所有界面元素完整显示。

10.1.2. 示教器软件分辨率修改显示缩放

1. 若示教器软件的界面标签页或功能按钮显示不完整，可通过以下步骤调整显示缩放：
2. 在 Windows 系统中，右键点击桌面空白处，选择「显示设置」。



- 在「缩放与布局」中，将缩放比例设置为 100%。



- 若缩放设置已为 100% 但问题依旧，请尝试将缩放调整为其他比例后再恢复至 100%。

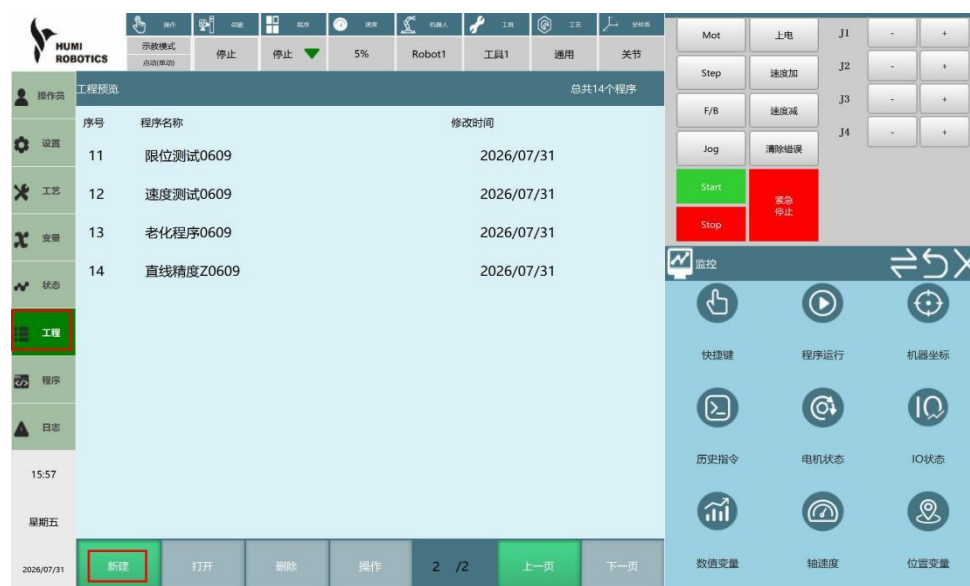
△ 注意：修改显示缩放后，可能需要重启计算机才能使设置完全生效。建议在首次安装示教软件时即确认缩放设置为 100%。

10.1.3. 创建程序

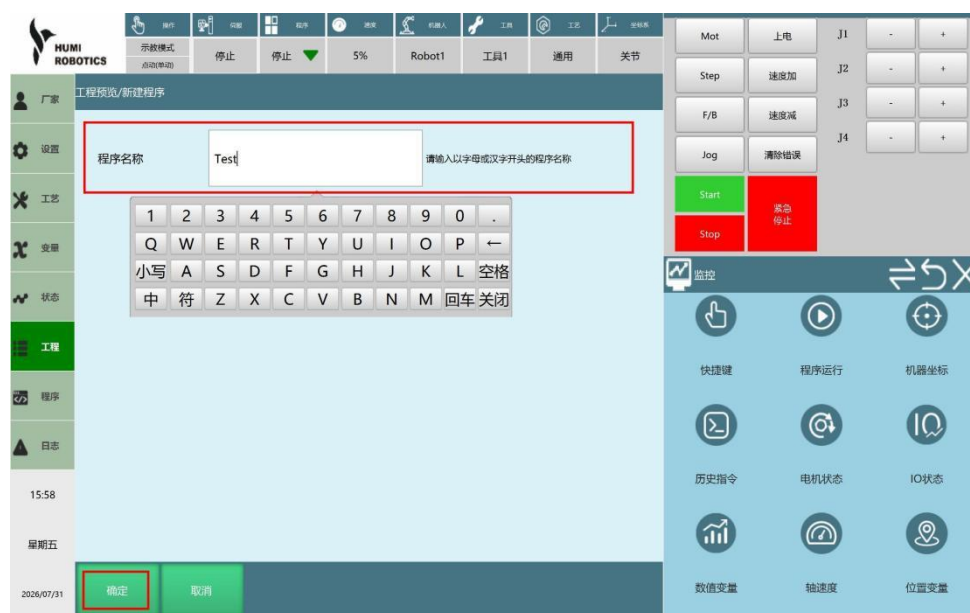
IP1000 支持图形化编程，可通过以下方式创建新程序：

新建工程（Project Start）：

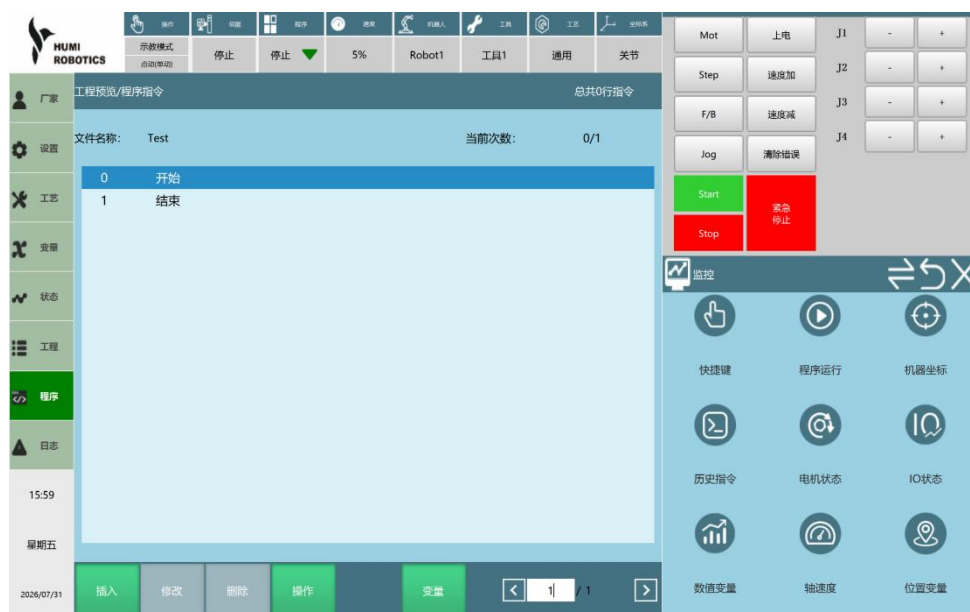
- 在示教器主界面，点击「工程」—「新建」。



2. 输入工程名称，选择存储路径。



3. 点击「确定」完成项目创建，进入程序编辑界面。



10.1.4. 插入运动指令

在 IP1000 机器人程序中插入运动指令时，可选择以下运动方式：

1. 关节运动（JOINT）：

- 以各关节同时协调运动的方式从当前位置移动到目标位置。
- 适用于大范围、无障碍的快速移动。
- 末端轨迹不保证为直线。

2. 直线运动（CART / 笛卡尔运动）：

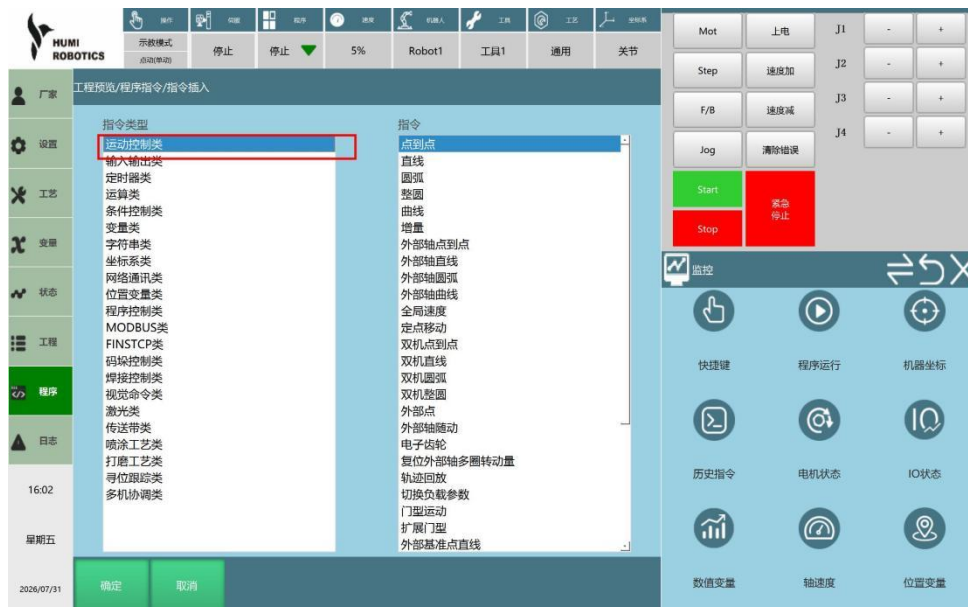
- 机器人末端以直线轨迹从当前位置移动到目标位置。
- 适用于需要精确直线轨迹的场景（如：装配、涂胶、码垛）。
- 需确保目标位置在机器人工作空间内可达。

插入运动指令操作步骤：

1. 在程序编辑界面中，将光标定位到需要插入指令的位置。



2. 点击「插入」按钮，选择「运动指令」。



3. 选择运动类型：关节运动点到点（JOINT）或直线运动（CART）。

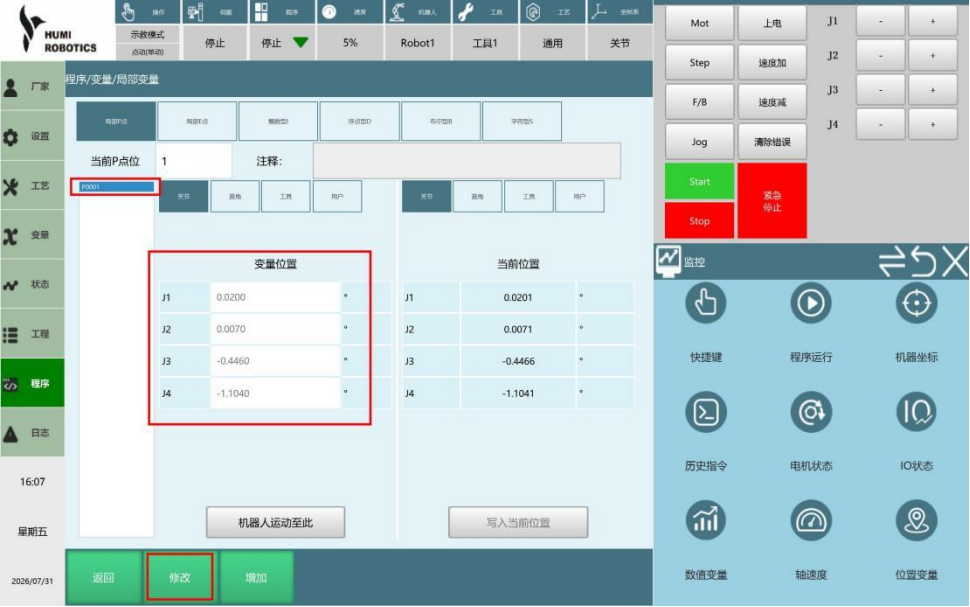


4. 通过以下方式设置目标位置：

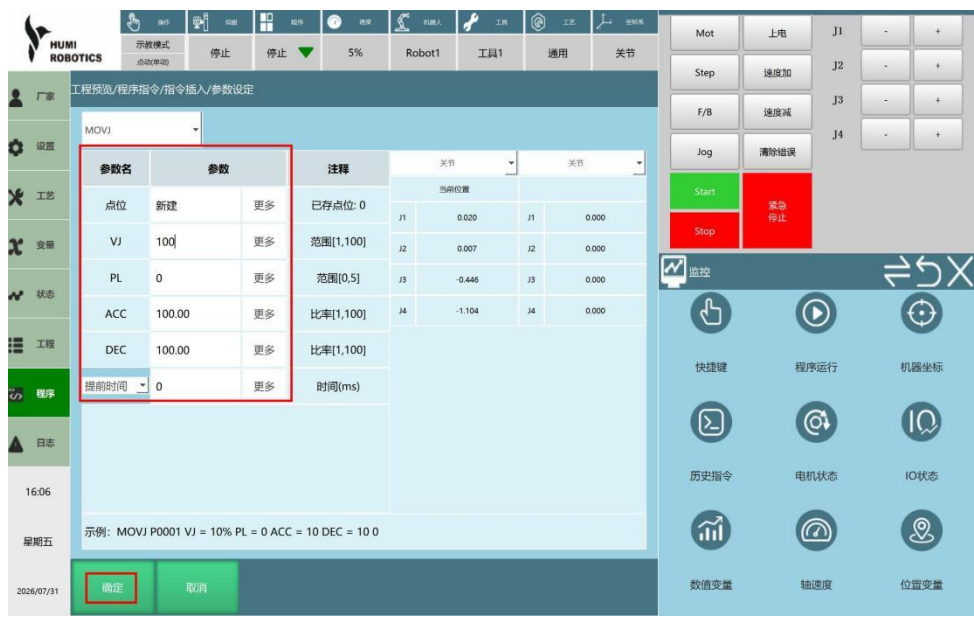
a) 使用示教按钮手动拖动机器人到目标位置，点击「记录当前位置」；



b) 或手动输入目标点位的 X/Y/Z 坐标及各轴角度值。



5. 设置运动参数（速度（VJ）、加速度（ACC）、过渡半径（PL）等）。



6. 点击「确定」完成指令插入。

⚠ 注意:

- 首次示教时，建议将第一个运动点设置为安全的「Home」（原点）位置。
- 低速验证轨迹（可使用 Step 单步调试），确认无障碍碰撞后再提升运行速度。

10.1.5. 设置程序变量

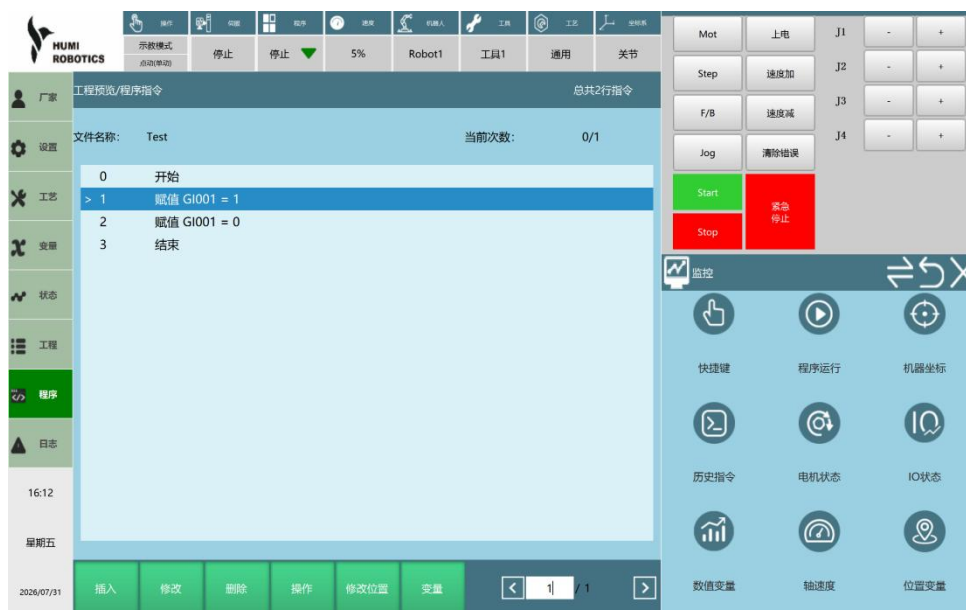
IP1000 机器人程序支持使用变量实现条件判断、循环控制及 IO 信号交互。

设置全局整数变量（GI）：

使用 SET 指令设置全局整数变量（GI）：

SET GI001=1 → GI001 置 1，对应输出信号 ON 触发

SET GI001=0 → GI001 置 0，对应输出信号 OFF 触发



1. 读取数字输入变量（DIN）：

使用变量读取数字输入端口状态，实现条件等待与逻辑判断：

示例 一 等待 DIN2-2 触发后继续执行：

设 $GI011 = DIN2-2$

WHILE $GI011 = 0$ // 当 DIN2-2 未触发时，保持在循环中

等待

读取 DIN2-2

设 $GI011 = DIN2-2$

END WHILE // DIN2-2 触发后，退出循环，程序继续执行

2. 常用变量操作：

– SET：赋值（SET $GI_{xxx} = \text{值}$ ）

– WHILE...END WHILE：条件循环

– IF...END IF：条件判断

– 支持整型变量（GI）、浮点变量（GF）、位置变量（GP）等。

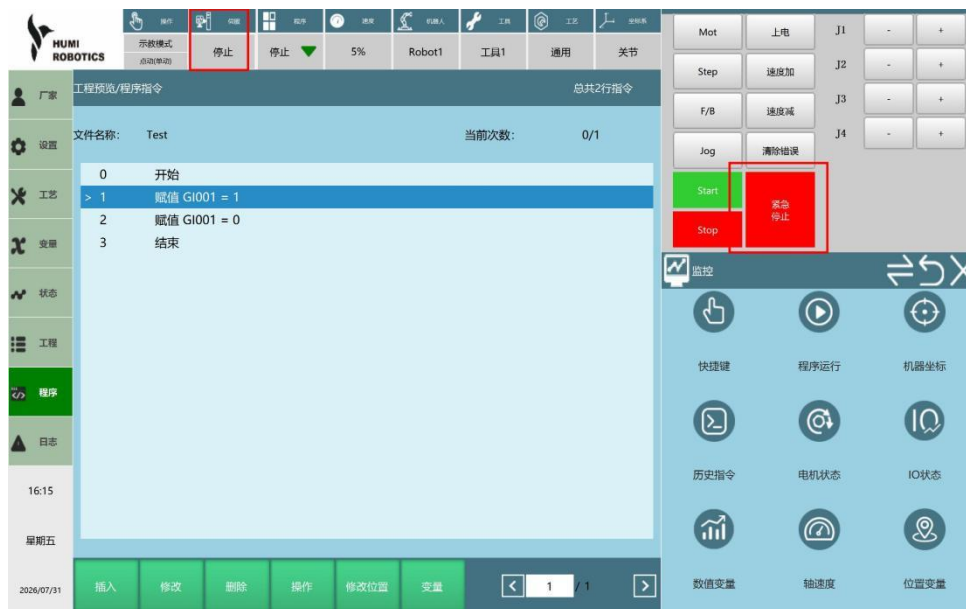
△ 注意：设置 DOUT 前，请确认该输出端口未被系统功能占用。避免使用 DOUT 2-1、2-9、2-10、2-11、2-12（用于系统警告/机器人运行状态指示）。

10.1.6. 单步调试程序STEP

在示教模式下编写程序后，可使用「Step」（单步）功能逐行调试程序，验证每条指令是否正确执行。

单步调试操作流程：

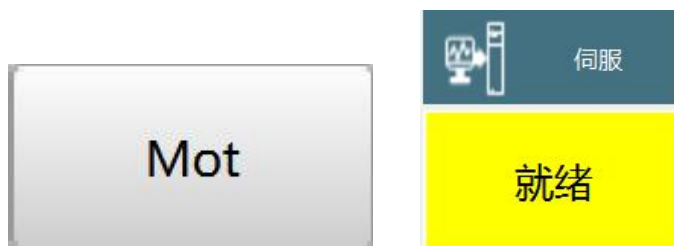
1. 确认所有报警已清除，急停按钮未激活。



2. 将运行模式切换至「示教模式」（Teach Mode）。



3. 点击「Mot」（电机）按钮，使伺服进入就绪状态（指示灯黄色闪烁）。



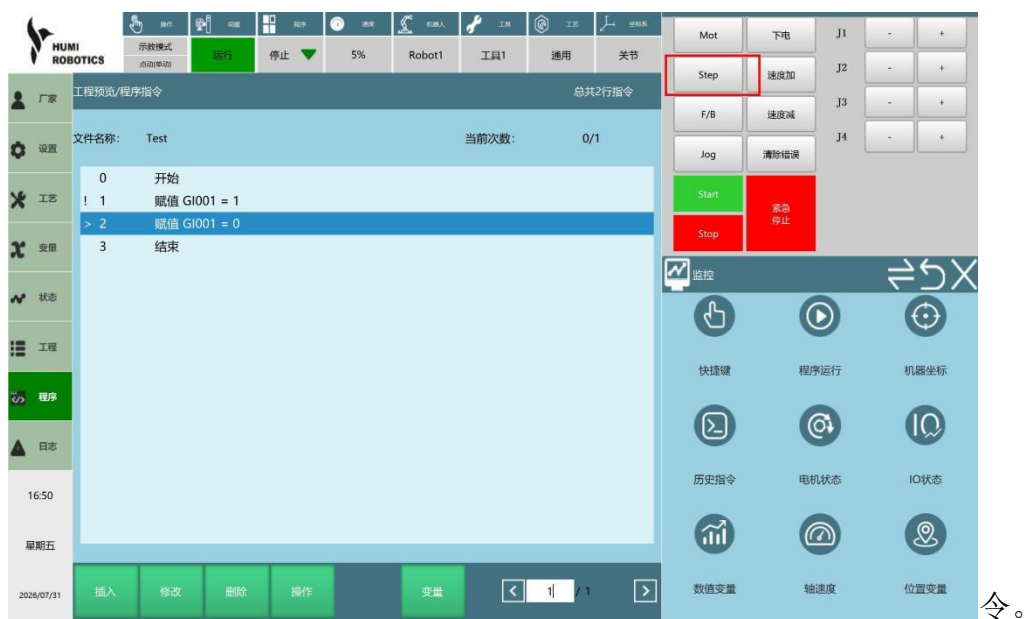
4. 点击「Pwr On」（上电）按钮，伺服使能（指示灯变为绿色常亮）。



5. 点击「Step」按钮，程序将执行当前行指令后自动暂停。



6. 再次点击「Step」，继续执行下一行指令。



7. 逐行执行，观察机器人实际运动轨迹与预期是否一致。

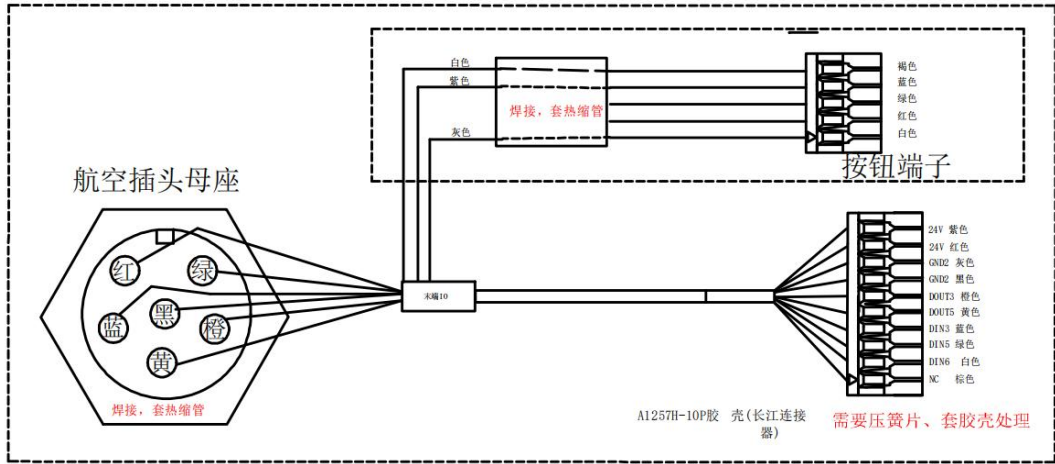
优势：

- 逐步验证程序逻辑，便于定位编程错误。
- 低速执行，降低碰撞风险。
- 支持随时暂停、修改程序后继续调试。

⚠ 安全提示：单步调试前，请确保机器人运动范围内无人员及障碍物。首次执行新程序时，务必使用单步模式验证轨迹安全。

10.1.7. 末端 IO 接口：

末端 IO 接口位于机械臂末端法兰附近，需配合配件中的航空插头使用，可连接末端工具（如夹爪、吸盘、传感器等），实现更灵活的末端控制方案。



IO 接线注意事项：

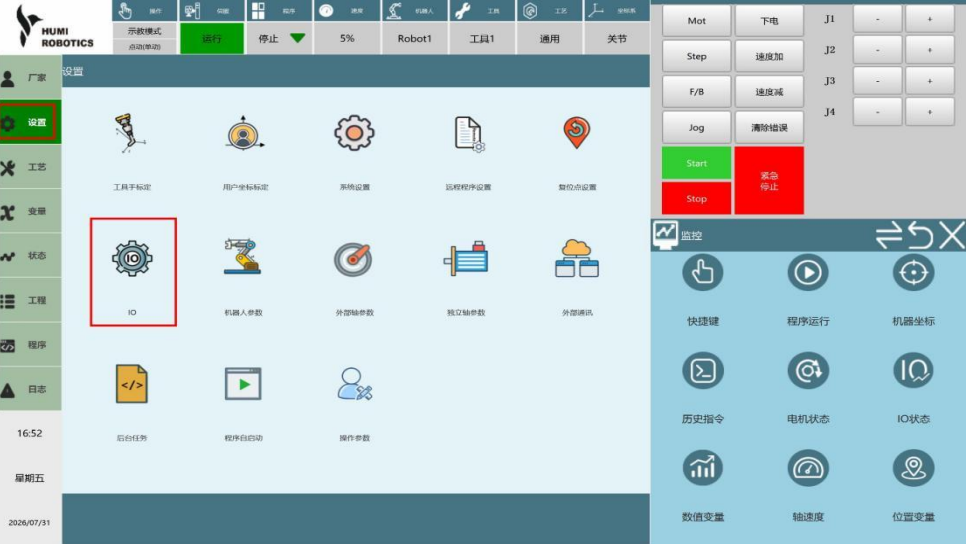
- 所有接线必须在断电状态下完成。
- 接线前请参照控制箱盖板内侧的 IO 标签确认端口定义。
- 当负载驱动电流大于 500mA 时，需外接驱动电路增加驱动能力。

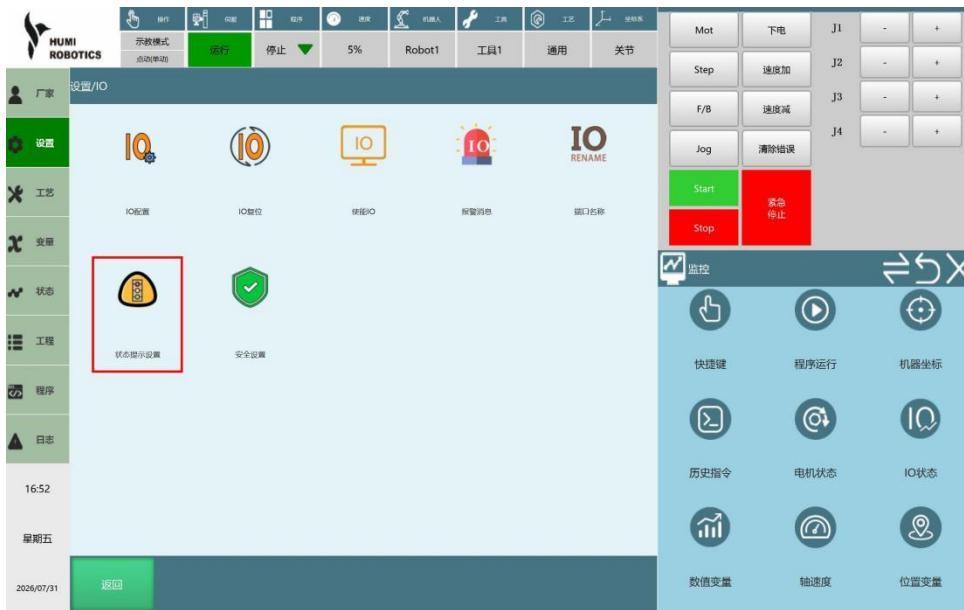
10.1.8. 机器人IO状态设置

IO 信号可绑定至机器人的运行状态，实现外部信号与机器人状态的联动控制。

IO 信号绑定：

1. 进入示教器「设置」—「IO」—「状态提示设置」界面。





2. 查看当前已被系统占用的 IO 端口（标注为「在使用中」）。

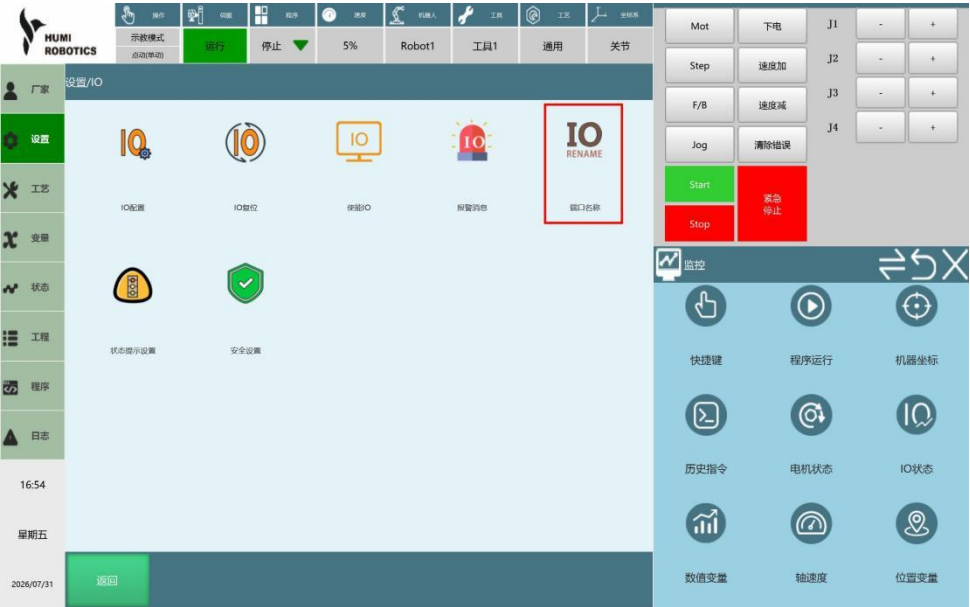


3. 选择目标信号类型（如：运行中、报警、就绪等），将其绑定到指定的 DOUT 端口。

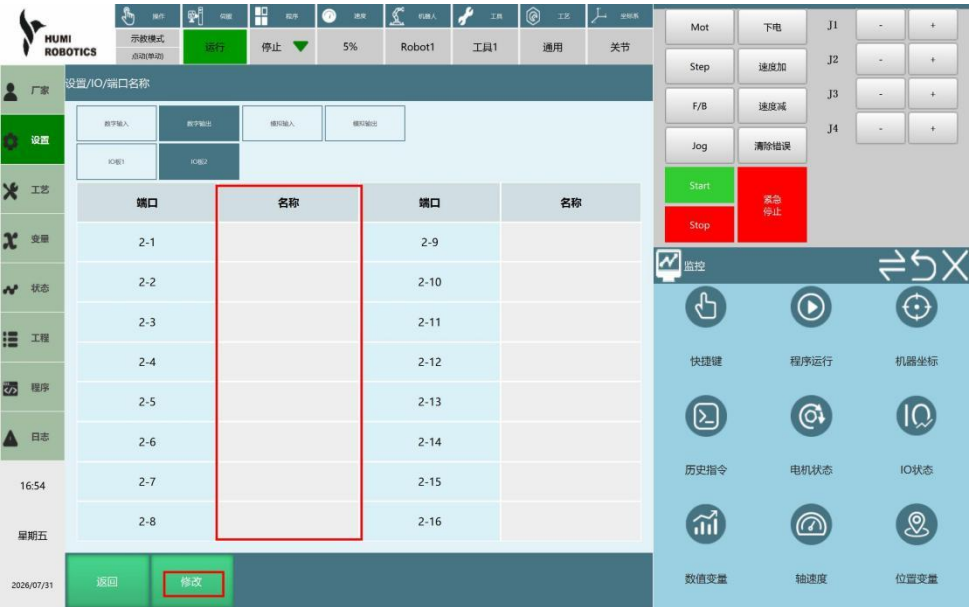
4. 点击「保存」确认绑定设置。

命名 IO 端口：

1. 进入示教器「设置」—「IO」—「端口名称」界面。



2. 为每个使用中的 IO 端口设置自定义名称（如：水泵、传送带传感器、夹爪电磁阀等）。



3. 点击「保存」确认命名。

应用场景示例：

– 机器人运行时，外接绿色指示灯闪烁（绑定 DOUT 至「运行中」信号）。

- 机器人发生错误/报警时，外接红色指示灯亮起（绑定 DOUT 至「报警」信号）。
- 通过命名 IO 端口，无需记住端口编号，编程时直接选择已命名的设备名称即可，降低出错概率。

10.1.9. 外部启动远程模式

IP1000 支持通过远程模式（Remote Mode）由外部设备或上位机控制启动。
远程模式配置步骤：

1. 将运行模式切换至「远程模式（Remote）」。



2. 确认通信接口（TCP/IP 或 Modbus TCP）已正确配置并连通。



3. 在外部控制端发送启动指令，机器人将按已加载的程序执行。





预置程序说明：

远程模式下，机器人执行的是当前已加载到控制器中的程序。在切换至远程模式前，请确认：

- 目标程序已保存并加载至控制器。
- 程序轨迹已在示教模式下验证通过。
- 机器人运动范围内无人员及障碍物。

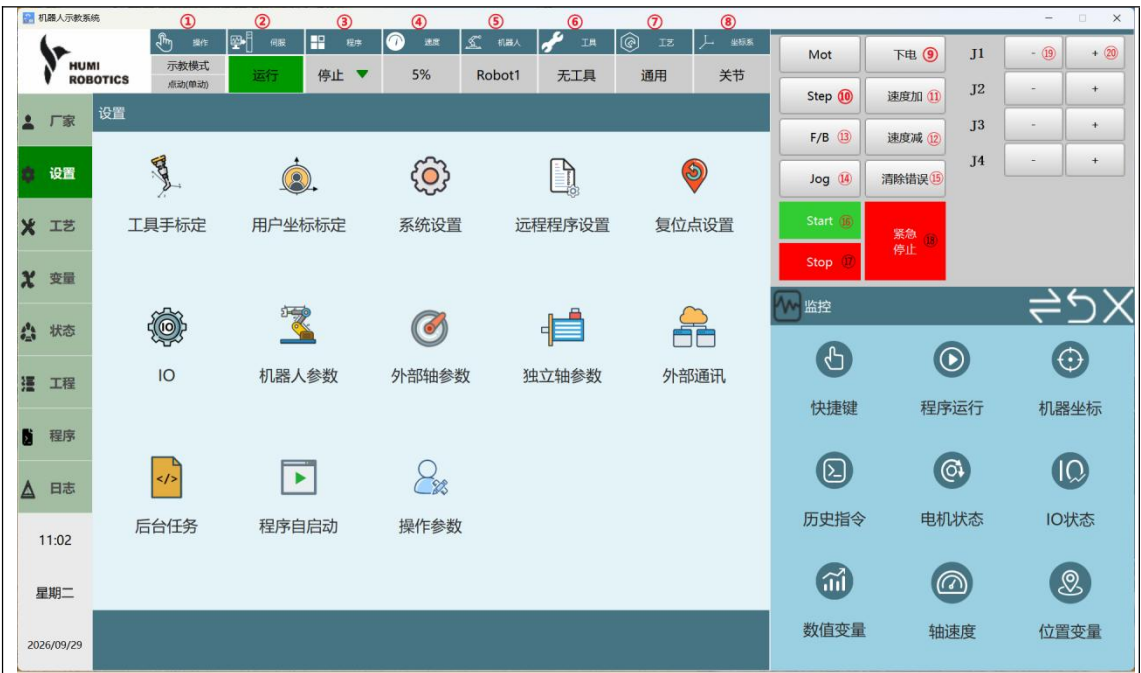
支持的控制方式：

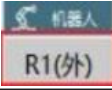
- TCP/IP 上位机控制（配合 SDK 使用）。

- Modbus TCP 通信控制。
 - 数字 IO 触发启动（如：通过外部 PLC 触发启动信号）。
- △ 安全提示：远程模式运行前，务必安装安全围栏或光栅等防护设施，确保运行区域无人值守时符合安全规范。

11. 示教器按键与界面简介

11.1. 示教器按键说明

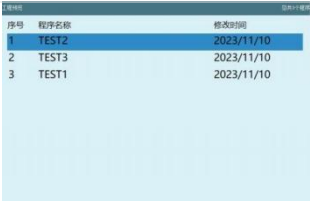
		
①		【切换操作模式】 点击模式按钮可切换示教模式、运行模式、远程模式
②		点击 【伺服】/【Mot】 ,切换伺服状态（停止、就绪）   
③		可查看程序当前运行状态（启动、停止）  
④		可实时查看当前运行速度，点击速度区域可对运行速度进行调整。 
⑤		点击 【机器人】 ,切换当前机器人（仅多机模式时可用）

⑥	 工具	【工具】切换工具手 
⑦	 坐标系	【坐标系】切换坐标系，点击坐标系按钮可以依次切换关节坐标、直角坐标、工具坐标、用户坐标和大地坐标 
⑧	上电 下电	点击上电按钮控制机器人上电、下电按钮控制机器人下电
⑨	Step	点击【STEP】在运行程序时，如下图所示，在示教模式下运行程序，点击【STEP】运行第一行程序，当第一行程序运行结束后点击【STEP】继续运行第二行程序，依次运行直到整个作业文件运行结束
⑩	速度加	【速度+】增加全局速度，每点击一次全局速度增加5% 
⑪	速度减	【速度-】减小全局速度，每点击一次全局速度减小5%
⑫	F/B	点击【F/B】，在单步运行程序时可以选择正序或者倒序 正序运行：指令由上向下运行 倒序运行：指令由下向上运行 
⑬	Jog	点击【外部轴】，在连接外部轴时，切换外部轴和机器人，（仅有外部轴时可用） 
⑭		外部轴：选择外部轴可以点动当前连接的外部轴 机器人：选择机器人可以对当前的机器人进行点动等操作 
⑮	清除错误	点击【清除错误】，机器人在出现错误提示时，点击清错按钮，可清除错误提示
⑯	Start	【Start】在运行模式下用来启动程序，点击【Start】程序开始运行
⑰	Stop	【Stop】在运行模式下用来暂停程序，点击【Stop】正在运行的程序会暂停运行

⑮	紧急停止	【紧急停止按钮】当程序·如果出现碰撞或者飞车等情况下按下急停按钮，机器人会停止运动
⑯	-	【-】示教时对应轴负方向运行
⑰	+	【+】示教时对应轴正方向运行

11.2. 示教器功能键操作说明

	点击【操作员】可以进行操作员、技术员、管理员、厂家用户权限的设置，不同用户的权限是不同的，只有用户权限为厂家时才可以修改机器人参数，厂家用户的权限是最高的  1.用户自定义权限: 2.在厂家/管理员权限，点击【权限设置】，进入权限设置界面 3.点击【新建】，自定义用户名、密码、使用权限 4.点击【确定】 5.点击【保存】，用户权限自定义完成
	点击【设置】打开机器人功能设置界面 

	点击【工艺】打开工艺选择界面 工艺类型：码垛工艺、视觉工艺、传送带工艺 
	点击【变量】，打开变量界面，在此界面可以查看设置全局位置变量的点位信息和全局数值变量赋值
	
	点击【状态】，打开状态操作界面 
	点击【工程】，打开工程操作界面，如图所示的程序都是在工程界面建立的工程文件 
	点击【程序】，进入程序界面 

 日志	点击【日志】，打开日志界面， 在此界面可以查看机器人在运动时的当前错误、历史日志、查看日志的时间、日志类型（全部、消息、操作、警告、提示） 
 监控	点击【监控】，打开监控弹窗界面 
14:41 星期二 2026/09/29	日期时间显示

11.3. 监控界面参数说明

	标记的第一部分表示 返回上次打开的界面 标记的第二部分表示 返回到监控界面 标记的第三部分表示 关闭监控界面
--	---

11.4. 快捷键



1. 【回零】按下上电使能，点击回零机器人会运行到零点位置。

零点位置说明：每个坐标系都有所有轴都为0的点，这叫做坐标系原点，对于关节坐标系来说，这个点叫做零点位置（机器人的第1-4轴的关节坐标均为0的位置）。

2. 【外部轴】可以用来切换当前机器人和外部轴。

3. 【回安全点】按下上电使能，点击回安全点机器人运行到设置的安全点位。设置-复位点设置界面的点位就是设置的安全点。

4. 【关机/重启】点击后会出现以下提示窗口，用户可选择关机、重启、取消。选择关机则关闭控制器和示教器，选择重启则重启控制器和示教器，选择取消则关闭提示窗口。



5. 【外部轴单动/联动】在监控中可以切换外部轴单动/联动模式，前提是需要标定好需要联动的外部轴。

联动：点动外部轴时，机器人可跟随相对运行，点动机器人时外部轴不动。

单动：点动机器人时外部轴保持不动；点动外部轴时机器人保持不动。

6. 【四轴回零】按下上电使能，点击四轴回零，机器人第 4 轴自动执行回零动作，运动至原点位置，完成第 4 轴原点校准。执行前请确认第 4 轴运动空间无障碍物。

11.5. 程序运行



- 1. 主程序：程序运行时可以在此界面查看运行模式（示教、运行、远程）、运行状态（暂停、停止、运行）、运行次数、运行时间。
- 2. 全局后台：全局后台程序运行时可以监控运行的全局后台作业文件。

11.6. 机器坐标

- 1. 监控机器人在运动时的关节坐标、直角坐标、工具坐标、用户坐标下的点位。
- 2. 检测量距：检测机器人从一个点运动到另一个点的距离。

11.7. 历史指令



- 序号：程序运行当前行指令时的排序。排序为按时间倒序排序，最先运行的指令在最下面，最后运行的指令在最上面。
- 文件名：当前运行的作业文件名。
- 行号：程序运行的当前行指令在作业文件中的行号数。

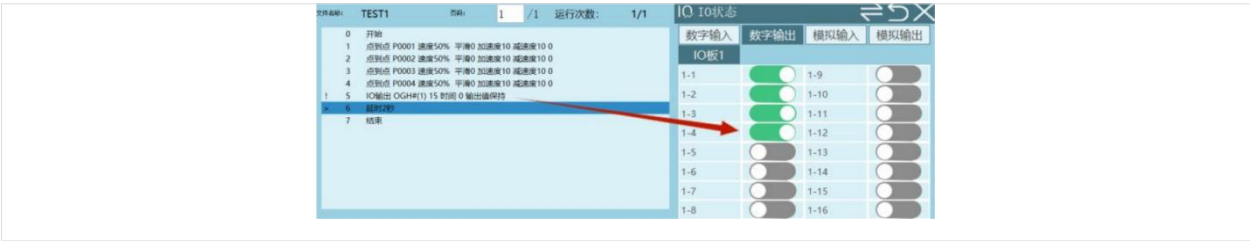
11.8. 电机状态

机器人的每个关节轴上都有一个电机，所以当机器人在运动的时候我们可以在电机状态界面查看每个轴的电机扭矩、电机转速、电机负载、编码器位置、电机电流参数。

- 电机扭矩：电机的扭矩是指电动机输出的旋转力矩，通常用于描述电机产生的力矩大小或强度，更具体地说，电动机扭矩是应用在电动机轴上的力矩。
- 电机转速：电机每分钟旋转的圈数，代表电机转动的快慢程度。
- 电机负载：电机负载是指电机在工作过程中所承受的力或转矩。
- 编码器位置：位置实际值记录的是机器人当前位置编码器的值，位置目标值记录的机器人目标位置的编码器的值。
- 电机电流：查看电机的电流参数，在操作参数里增加电机电流参数单位，单位为：A或者%。

11.9. IO状态

机器人在执行作业文件时如果设置了信号参数，可以在此界面监控数字信号和模拟信号。如下图所示：



11.10. 数值变量

机器人在执行运算类指令时，会把计算的结果存到目标变量，在监控-数值变量界面可以看到计算结果，如图所示：



注意事项：将计算结果存在局部数值变量的话在整个作业文件运行结束后计算结果会被清掉变为0！

工程树/程序指令 总共4行指令

文件名称: TEST101 页码: 1 /1 运行次数: 1/1

```

0 开始
1 I001 等于 I001 加 1
2 I002 等于 I002 加 2
! 3 I003 等于 I003 加 3
> 4 延时0.01秒
5 结束

```

数值变量

当前程序: TEST101

I	D	B	S
GI	GD	GB	GS

变量名	数值	变量名	数值
I001	1	I006	0
I002	2	I007	0
I003	3	I008	0
I004	0	I009	0
I005	0	I010	0

上一页 1 /100 图一 下一页

数值变量

当前程序: TEST101

I	D	B	S
GI	GD	GB	GS

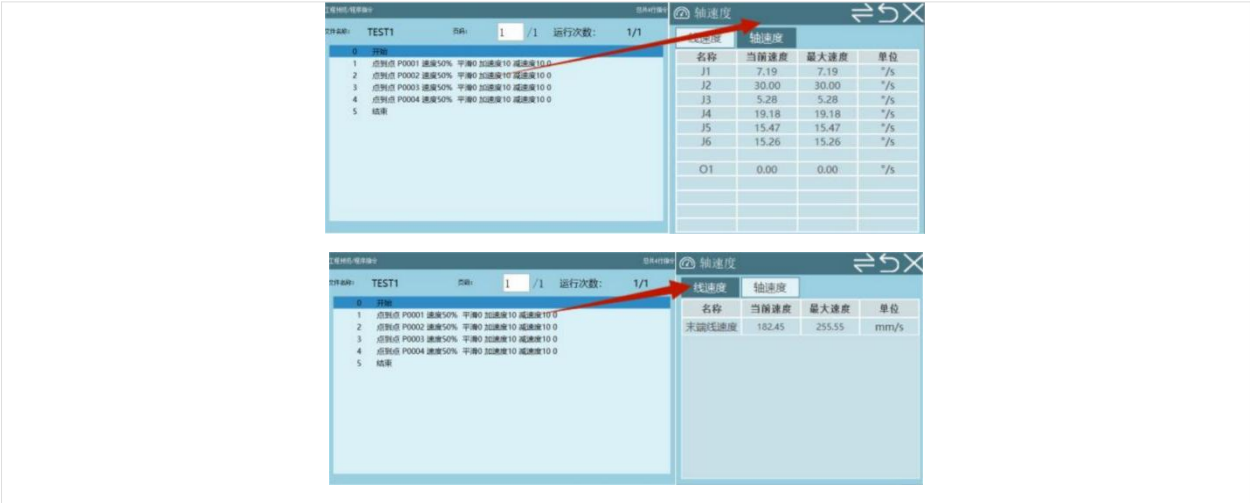
变量名	数值	变量名	数值
I001	0	I006	0
I002	0	I007	0
I003	0	I008	0
I004	0	I009	0
I005	0	I010	0

上一页 1 /100 图二 下一页

例如：图一是作业文件（TEST101）里的指令还没有运行结束，变量的值依然是计算出来的结果，当作业文件（TEST101）里的指令都运行结束后，局部变量数值被清掉，如图二所示。

11.11. 轴速度

机器人在移动时根据设置的指令速度和全局速度参数，在监控-轴速度界面可以监控机器人运行时的当前速度和最大速度，如图：



11.12. 位置变量

机器人在运行时可以读取到目标点位的信息（坐标、形态、工具手编号、用户编号、姿态值）和当前程序名，如下图：



注意事项：局部位置变量。



图中程序说明：

1. 假设P0001关节坐标（10， 20， 30， -10），此时监控-位置变量界面P0001关节坐标显示（10， 20， 30， -10）；

2. 程序运行到第2行时P0001在监控-位置变量-关节坐标显示为：

（30， 20， 30， -10）；

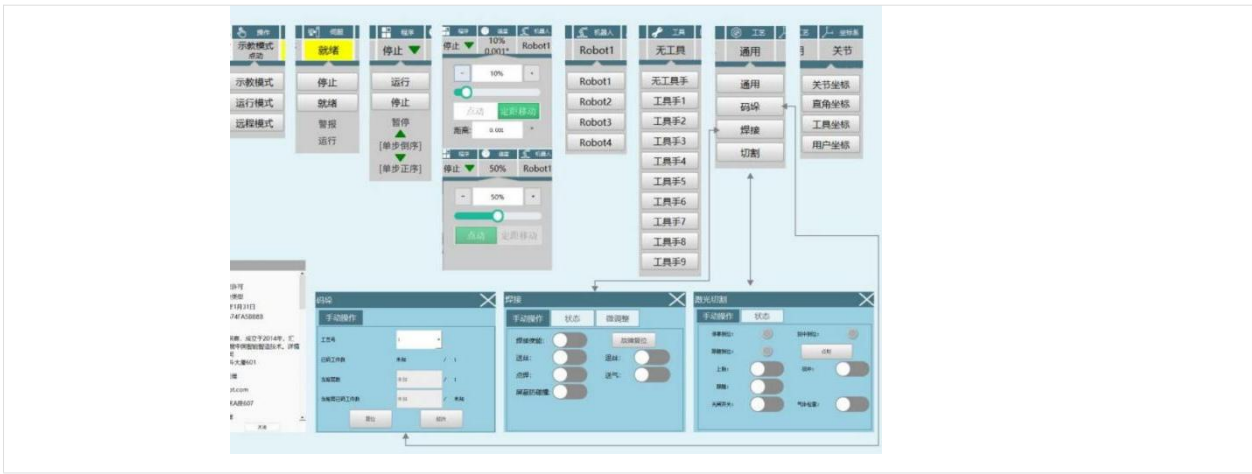
3. 整个作业文件(TEST2)运行结束后P0001在监控-位置变量-关节坐标显示（0， 0， 0， 0）；

4. 重新运行程序上电P0001（10， 20， 30， -10）。

说明：第1条指令的P0001点位我们认为是目标点位的初始点位、第2条点位加的数值为附加值，通过加减改等操作对目标点位进行修改的值可以理解为附加值。

例如：P0001关节J1轴加20（这个20可以理解为是附加值），监控界面的显示为初始值+附加值，但在【程序】-【变量】界面查看目标变量的点位显示一直是初始点位。作业文件的所有指令运行结束后P0001点位坐标为初始点位的坐标。

12. 状态栏介绍



12.1. 操作模式

操作模式	示教器旋钮切换模式（示教模式、运行模式、远程模式）
------	---------------------------

12.2. 伺服状态

伺服状态	1.停止、就绪：点击左侧伺服功能按键，可以切换伺服为停止或者就绪状态
	2.运行： 示教模式下，按下“使能键”，伺服状态切换为“运行”状态 运行模式下，按下“启动”按钮，伺服状态切换为“运行”状态 远程模式下，通过MODBUS给地址码或者设置远程信号切换伺服状态
	3.警报：拍下控制柜/示教器上的“急停按钮”，伺服状态切换为“警报”状态。

	注释：当急停接在伺服上时，拍下“急停按钮”伺服状态才会切换为“警报”
--	---

12.3. 程序状态

程序状态	1.运行 示教模式下按下“使能键”，点击“单步”按钮，程序状态切换为运行 运行模式下按下“启动”按键，程序开始与运行，程序状态切换为“运行” 远程模式下通过MODBUS给地址码或者给远程启动信号后，程序开始运行，程序状态切换为“运行”
	2.停止
	3.暂停 运行模式下，程序开始运行后，按下“停止”按钮，程序状态变为“暂停” 远程模式下，通过MODBUS给地址码或者给远程信号

12.4. 速度状态

速度状态	1.点动 速度范围：[1%,100%] 按下示教器底部的【V+】，【V-】速度每次增加或者减小5% 点击下图所示的【+】，【-】速度每次增加或者减小1%
	

	2.定距移动：设定好速度和距离后点动机器人，机器人会运行设定的角度或距离后停止 注意：点动过程中停止，重新点动会重新运行设定距离，而不是运行之前剩余距离 定距移动中关节坐标下默认值为0.1°，直节坐标下默认值为0.1mm 点动切换到定距移动时，速度改为默认10% 例如：点动速度为50%，切换到定距移动，速度会改为10% 点动/定距移动仅示教模式下可切换，其他模式下置灰
--	---

12.5. 机器人状态

机器人状态	1. 机器人：Robot 1、Robot 2、Robot 3、Robot 4 本系统最多支持四个机器人 通过按下示教器左边的【机器人】按键来切换当前机器人
	2. 外部轴：01、02、03、04、05 本系统最多支持五个外部轴 通过按下示教器左边的【外部轴】按键可以将机器人切换到外部轴

12.6. 工具状态

工具状态	通过按下示教器底部的【工具】按键来切换工具手 范围:[0-999],“0”表示无工具手，在工具栏界面只显示【“无工具手”-“工具9”】 例如:在设置-工具手标定界面选中的工具号是100，点击选中，此时工具栏显示为“工具100”
------	--

12.7. 工艺状态

工艺状态	1.通用工艺：码垛工艺
	2.专用工艺：通过【设置-操作参数界面-工艺选择】，工艺状态显示就只有专用工艺 专用工艺程序界面：
	

12.8. 坐标系

坐标系	通过点击示教器【坐标系】按键来切换坐标系 “关节坐标系”、“直角坐标系”、“工具坐标系”、“用户坐标系”
-----	---

13. 机器人坐标系

13.1. 关节坐标

关节坐标系是设定在机器人关节中的坐标系，关节坐标下移动的是机器人的关节轴。

J1、J2、J3、J4旋转的数值用角度表示，当每个轴的数值为0时的位置也叫做零点位置。

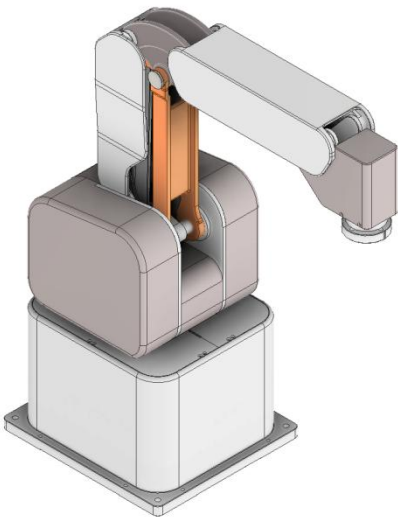


图11.1机械臂运动范围

13.1.1. 关节坐标轴方向

机器人本体的轴单独旋转，如下图所示：

关节轴名称	关节轴方向	
J1	J1+	机器人关节一轴正方向运动
	J1-	机器人关节一轴负方向运动
J2	J2+	机器人关节二轴正方向运动
	J2-	机器人关节二轴负方向运动
J3	J3+	机器人关节三轴正方向运动
	J3-	机器人关节三轴负方向运动
J4	J4+	机器人关节四轴正方向运动
	J4-	机器人关节四轴负方向运动

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。示例说明：机器人关节坐标（0，0，0，0）；

13.2. 直角坐标

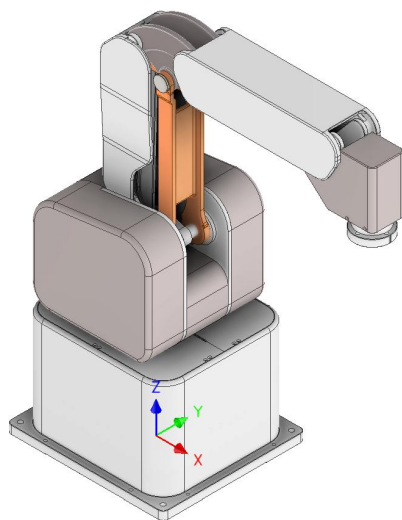


图11. 1. 1机器人基座坐标图片

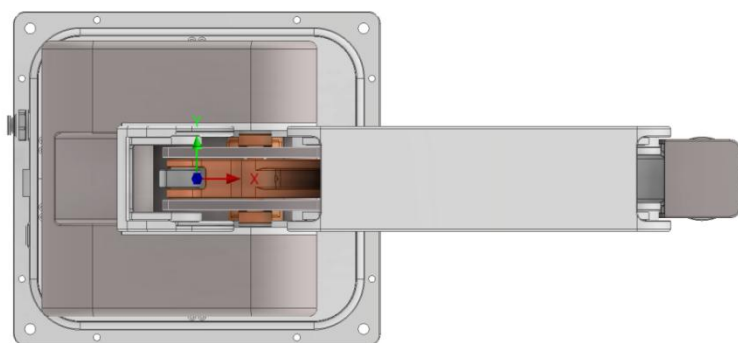


图11. 1. 2机器人运动坐标方向图片

7

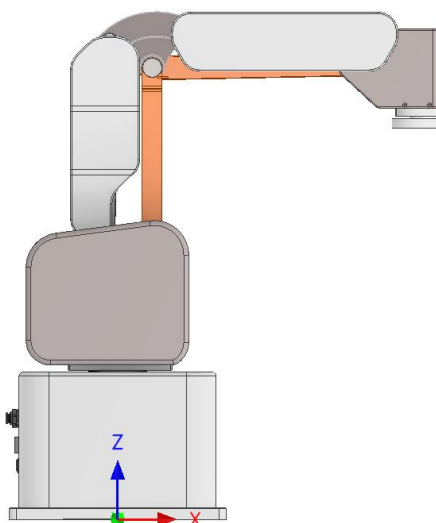


图11. 1. 3 Z轴方向运动图片

直角坐标系是以机器人基座中心为坐标原点，机器人沿X、Y、Z轴方向运动。

13.2.1. 直角坐标轴的值

直角坐标系中各轴的值是机器人末端相对于基座中心的偏移量，机器人正前方为X轴正方向，正上方为Z轴正方向，面向机器人时右方为Y轴正方向的空间坐标系。

直角坐标系的轴方向

机器人末端（法兰中心）沿着直角坐标轴方向移动，如下表所示：

轴名称		轴操作	运动方向
基本轴	X	X+	X轴正方向移动
		X-	X轴负方向移动
	Y	Y+	Y轴正方向移动
		Y-	Y轴负方向移动
	Z	Z+	Z轴正方向移动
		Z-	Z轴负方向移动
姿态轴	U	U+	绕X轴正方向旋转
单位用弧度制（rad）或者角度值(°)表示		U-	绕X轴负方向旋转

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）。

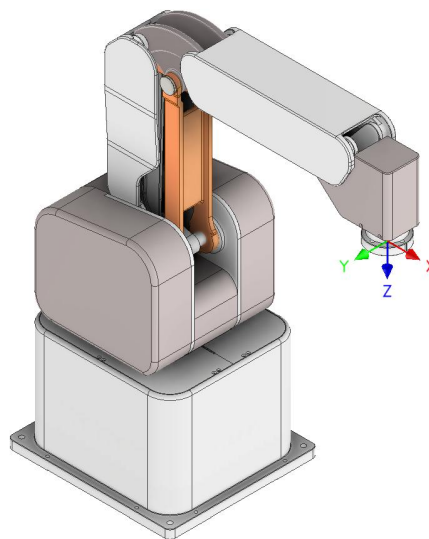
示例说明：机器人直角坐标（200，-60，200，1）；

该坐标表示机器人的末端（法兰中心）相对于基座中心在X轴正方向偏移200mm，在Y轴负方向偏移60mm，在Z轴正方向偏移800mm，姿态轴A轴绕着X轴正方向旋转1rad。

13.3. 工具坐标

- 工具的末端中心点称为TCP点 (Tool Center Point)，沿着工具末端朝前的方向为工具Z轴正方向、工具X轴垂直于工具Z轴，具体方向根据设定的工具坐标系参数而定，再根据右手法则即可得出Y轴的方向。

- 工具坐标系各个轴是绑定在工具末端的，也就是说它们的方向会随着工具末端姿态的变化而变化。如下图所示：



- 工具坐标系：固定在工具上的坐标系。
- 工具坐标系原点TCP：没有携带工具时指机器人本体的末端，也就是法兰中心的位置。
- 机器人TCP：携带工具时是指机器人安装的工具工作点。

13.3.1. 工具坐标系的轴值

工具坐标系是将末端从机器人的法兰中心移动到了工具末端,对于工具坐标系来说,各轴的值是工具末端相对于机器人基座中心的偏移量。

13.3.2. 工具坐标系的轴方向

工具末端(TCP)沿着设定的工具各轴方向移动,如下表所示:

轴名称		轴操作	运动方向
基本轴	TX	TX+	TX轴正方向移动
		TX-	TX轴负方向移动
	TY	TY+	TY轴正方向移动
		TY-	TY轴负方向移动
	TZ	TZ+	TZ轴正方向移动
		TZ-	TZ轴负方向移动
姿态轴	TA	TA+	绕TX轴正方向旋转
		TA-	绕TX轴负方向旋转

注意:工具坐标系同样也有姿态轴,由于将末端点移动到了TCP点,所以旋转姿态轴是以TCP点为中心,分别绕工具XYZ来旋转的。

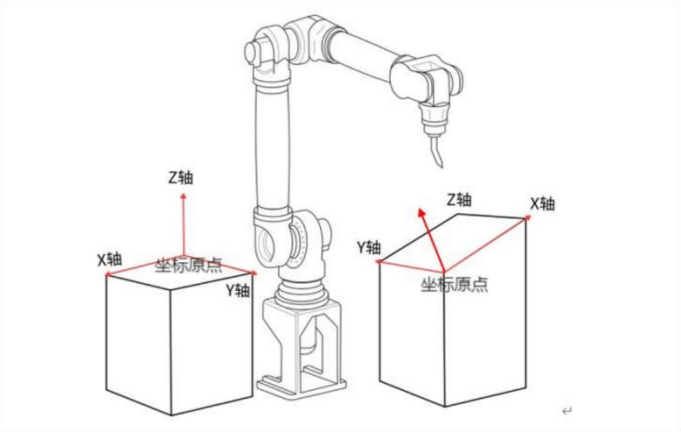
工具坐标系所有点位均为机器人所带工具末梢(TCP点)相对于机器人基座中心的坐标值(单位mm)。

示例说明:机器人工具坐标(390, -100, 560, -1);

表示机器人的TCP点相对于基座中心在X轴正方向偏移量为390mm,在Y轴负方向偏移量为100mm,在Z轴正方向偏移量为560mm,姿态轴TA轴绕着TX轴负方向旋转-1rad。

13.4. 用户坐标

用户自己定义的坐标系。用户坐标系定义在工件上，在机器人动作允许范围内的任意位置，设定任意角度的X、Y、Z轴，原点位于机器人抓取的工件上，坐标系的方向根据客户需要任意定义。



亚宁出图中，出好你替换一下

13.4.1. 用户坐标系轴的值

用户坐标系中所有位置点的值均是相对于用户坐标系原点的偏差值。用户坐标系原点位置是由用户自行设定的。

当一个用户坐标系还没有进行设定时，该用户坐标系与直角坐标系是重合的。

13.4.2. 用户坐标轴的方向

工具末端沿着用户设定的XYZ方向移动，详见下表格：

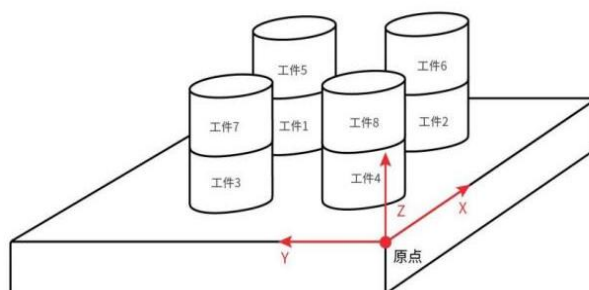
轴名称		轴操作	运动方向
基本轴	UX	UX+	UX轴正方向移动
		UX-	UX轴负方向移动
	UY	UY+	UY轴正方向移动
		UY-	UY轴负方向移动
	UZ	UZ+	UZ轴正方向移动
		UZ-	UZ轴负方向移动

轴名称		轴操作	运动方向
姿态轴 单位用弧度制（rad）或者角度值（°）表示	UA	UA+	绕UX轴正方向旋转
		UA-	绕UX轴负方向旋转

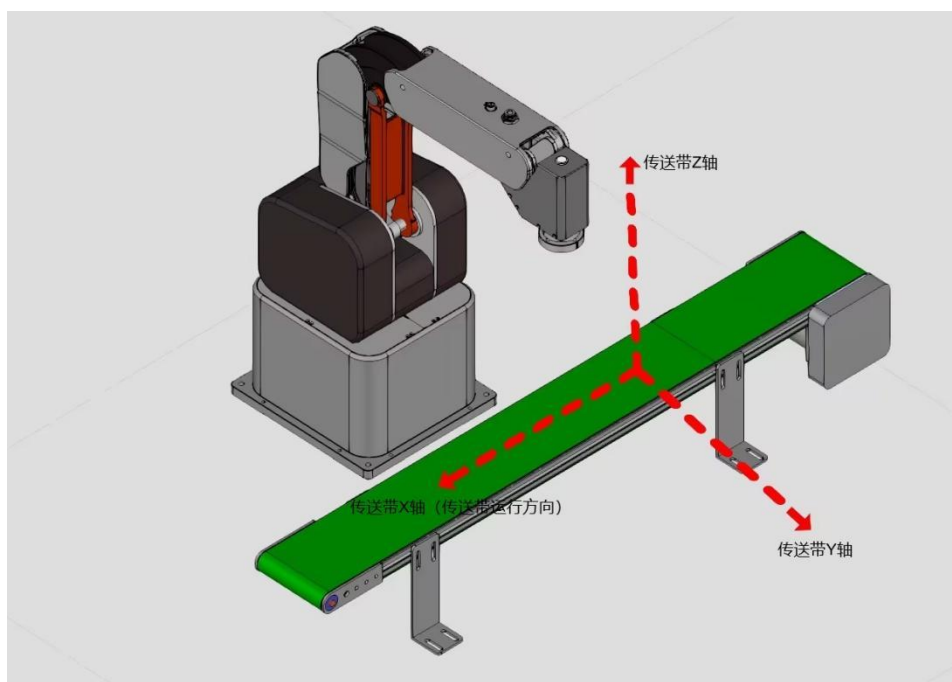
用户坐标系又叫“工件坐标系”，其所有点位均为机器人所带工具末梢（未带工具时为其法兰中心）相对用户坐标系原点的坐标值（单位mm）。

13.4.3. 用户坐标系的使用举例

1. 码垛工艺：工件在托盘上需要码放在不同的位置，标定托盘的用户坐标后，在托盘上执行码放作业时就变得简单。



2. 传送带工艺：传送带运行时，需要标定用户坐标指定传送带的运动方向。



14. 机器人示教与运行

14.1. 机器人准备

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。

开机

操作步骤：

1. 检查伺服、控制器、示教器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按到接通（ON）的位置，主电源接通。
3. 点击示教器上的伺服Mot启动按钮。

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，请分别对本体急停开关、平板示教器上的急停按钮进行功能验证，检查按下急停后伺服电源是否断开。

1. 操作本体急停开关与平板示教器急停按钮；
2. 按下急停，伺服电源断开，平板示教器界面提示伺服故障；
3. 复位急停并清除伺服错误，故障提示消失，界面显示“伺服停止”；
4. 确认功能正常后，点击示教器【MOT】按键，将伺服切换至伺服准备状态。

14.2. 点动操作

若要进行机器人的点动操作，具体为以下步骤：

1. 开机。
2. 检查急停按钮是否完好，是否按下。
3. 按动示教器的MOT按键，确定伺服状态为“伺服准备”。
4. 选择需要使用的坐标系。
5. 调整到合适的速度。
6. 使用平板示教器右侧**关节轴点动控制区**的按键操作机器人运动。

3. 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。

14.3.1. 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。

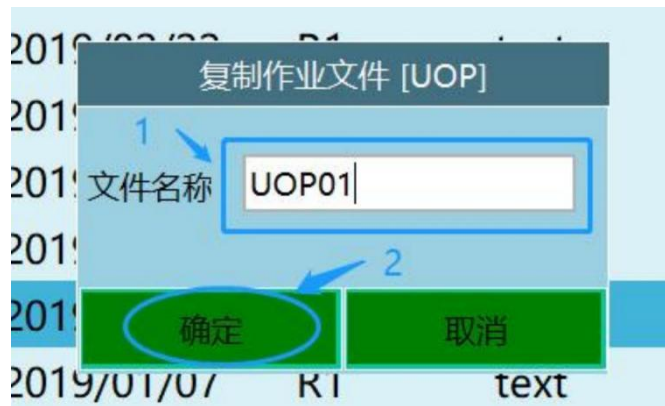
14.3.2. 程序复制

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；

工程预览		总共2个程序
序号	程序名称	修改时间
1	QQQ	2020/07/02
2	TEST	2020/07/02
复制 重命名 批量删除		
新建	打开	删除
操作	1 / 1	上一页 下一页

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。

14.3.3. 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。

14.3.4. 程序删除

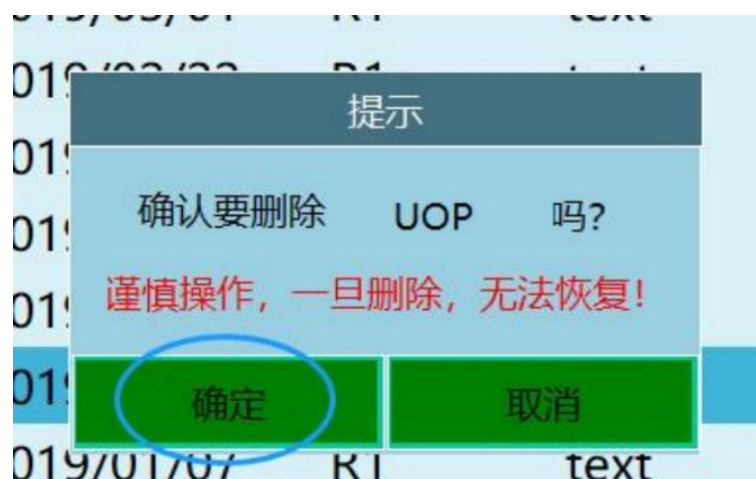
删除操作可以删除选中的程序。

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；

管理员 工程预览 设置 工艺 X=变量 状态 工程 程序 日志 监控 17:55 星期四 2019/03/07	总共14个程序				
序号	程序名称	修改时间	轴组	程序备注	
1	JL	2019/03/01	R1	text	
2	JH	2019/02/22	R1	text	
3	YIOOP	2019/02/15	R1	text	
4	TT55	2019/01/07	R1	text	
5	RRRR4	2019/01/07	R1	text	
6	UOP	2019/01/07	R1	text	
7	KPOX	2019/01/07	R1	text	
8	OG	2019/01/07	R1	text	
9	DSER	2019/01/07	R1	text	
10	KJ	2019/01/07	R1	text	
新建 打开 删除 操作 1/2 上一页 下一页					

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。



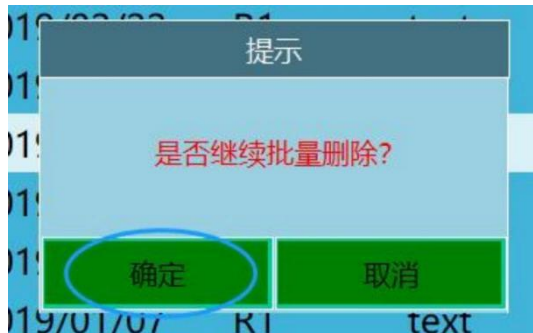
14.3.5. 批量删除

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；

管理员 设置 工艺 X=变量 状态 工程 程序 日志 监控 17:57 星期四 2019/03/07	工程预览 总共14个程序				
	序号	程序名称	修改时间	轴组	程序备注
	1	JL	2019/03/01	R1	text
	2	JH	2019/02/22	R1	text
	3	YIOOP	2019/02/15	R1	text
	4	TT55	2019/01/07	R1	text
	5	RRRR4	2019/01/07	R1	text
	6	UOP	2019/01/07	R1	text
	7	KPOX	复制 /07	R1	text
	8	OG	重命名 /07	R1	text
	9	DSER	批量删除 /07	R1	text
	10	KJ	/07	R1	text
新建 打开 删除 操作 1 /2 上一页 下一页					

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。



14.3.6. 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。

插入

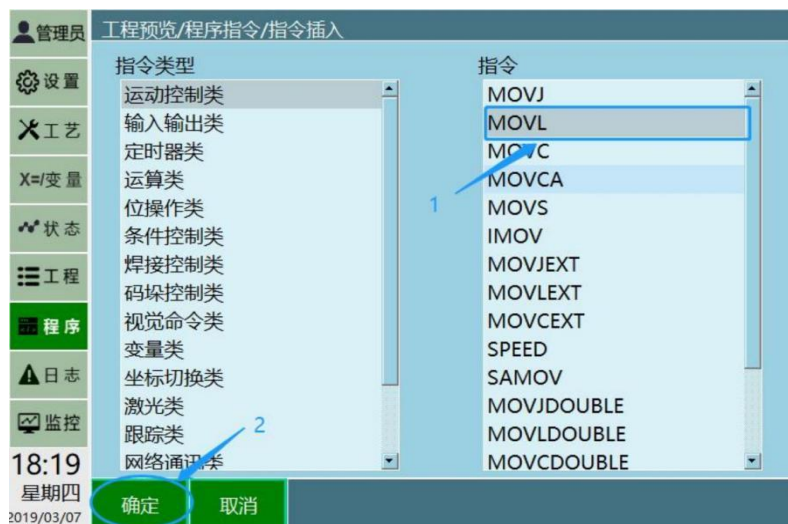
指令的插入需通过使用程序预览界面底部的【指令菜单】按进行相关操作。

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。

14.3.7. 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。

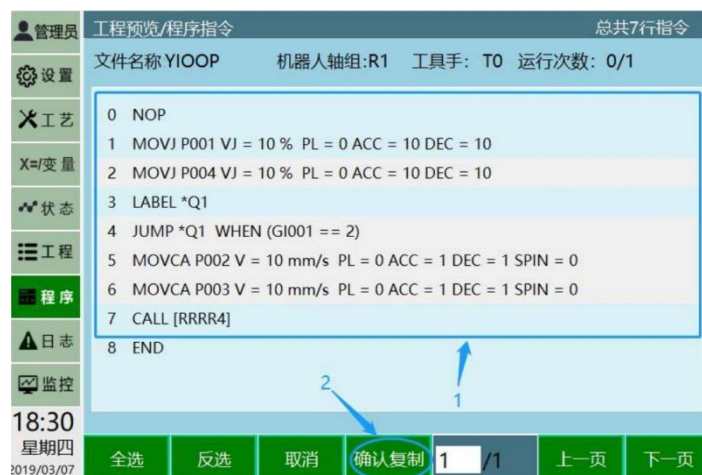
14.3.8. 批量复制

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：

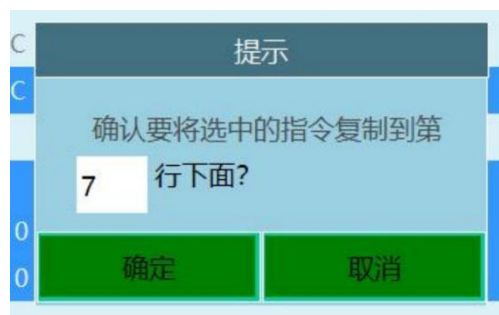
1. 首先点击底部“操作”按钮中的：



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；



14.3.9. 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。

运动控制类

运动控制类指令包括MOVJ、MOVL、MOVCL、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=1 0%PL=2 ACC=10 DEV=10	

•MOVJ

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MOVJ。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	

•MOV C

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MOV C。

单一圆弧和连续圆弧的第一个圆弧的起始点只能为MOV J或MOV L。

● 单一圆弧

当圆弧只有一个时，如下表所示，用圆弧插补示教P 1-P 3的3个点。

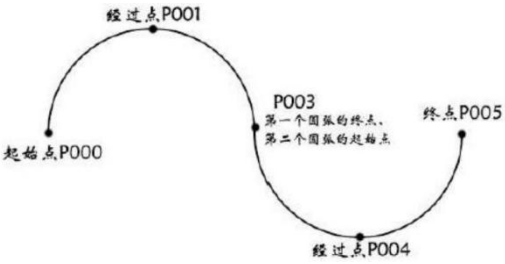
若用关节插补或直线插补示教进入圆弧前的P0，则P0-P1的轨迹自动成为直线。

	点	插补方式	命令
	P000	关节 直线	MOV J MOVL
	P001-P002	圆弧	MOV C

● 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	MOV J

				直线	MOVL
			P 001-P 002	圆弧	MOVC
			P 003-P 004	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	MOV C 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: 2-9 9 9 9
		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	

•MOV S

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。

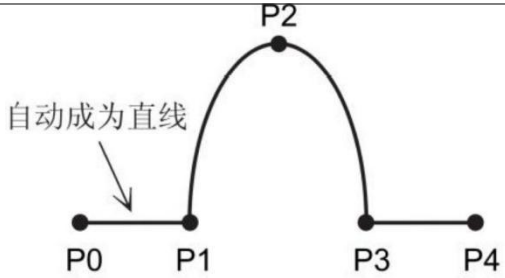
若使用自由曲线插补示教机器人轴，则移动命令为MOVS。

● 单一自由曲线

如下表所示，用自由曲线插补示教P 1-P 3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P 0点，那么P 0-P 1的轨迹自动成为直线。

	点	插补方 式	命 令
	P 000	关节 直线	MOVJ MOVL
	P 001-P 003	自由曲 线	MOVS
	P 004	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

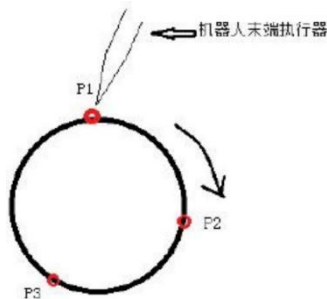
	P001-P005	自由曲线	MOVS
	P006	关节直线	MOVJ MOVL

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: 2-9 9 9 9
		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。

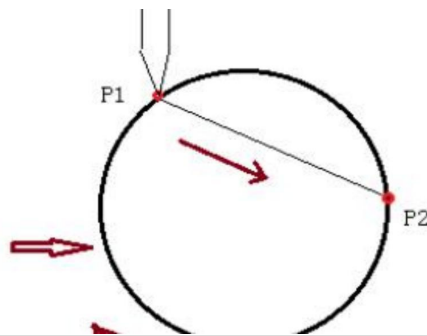
1. 点击插入，点击坐标切换类，选择SWITCHTOOL，选择之前标定好的工具手号
2. 移动到所要画的圆的任意一个点如图P 1，点击插入，点击运动控制类，选择movj或者movl；
3. 再移动到所要画的圆的任意一个点如图P 2（要不同于第2步中的点），点击上方状态栏中的“坐标系”按钮，选中“工具”坐标系，点击插入，点击运动控制类，选择movca。
4. 再移动到所要画的圆的任意一个点如图P3（要不同于2,3步中的点），点击上方状态栏中的“坐标系”按钮，选中“工具”坐标系，点击插入，点击运动控制类，选择movca。

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。

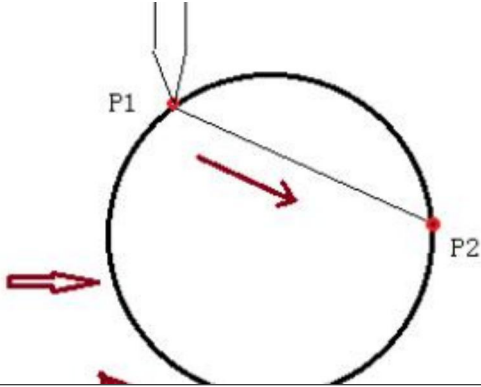


MOVJ EXT	功能	机器人以关节插补方式向示教位置移动，外部轴用用关节差补运动	
	参数	位置数据、基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		VJ=再现速度	VJ: 1-100
		PL=定位等级	PL: 0~5
		NWALL	
		UNTIL	

		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。

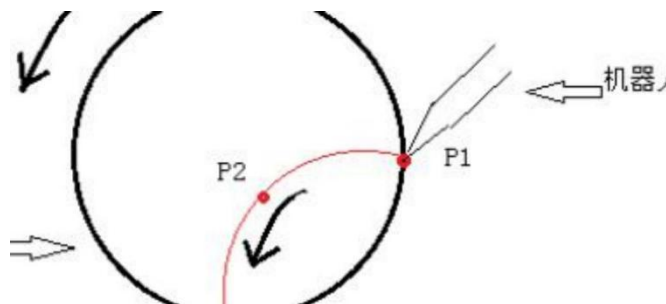


MOVL EXT	功能	机器人以直线插补的方式向示教位置移动，外部轴用关节差补运动	
	参数	位置数据、基座轴位置数据、工装轴位置数据。	界面中显示
		V=再现速度	V: 2-9999
		PL=定位等级	PL: 0~5
		NWALL	
		UNTIL	

		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=1 0 DEV=10	

•MOVCEXT

机器人以圆弧插补方式向示教位置移动，外部轴用关节差补运动。



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	

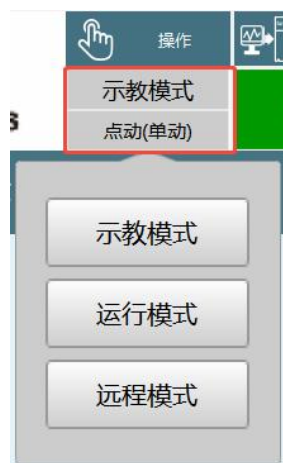
14.3.10. 定时器类

•TIMER定时

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

14.4. 程序运行

程序可以在三种模式状态中运行，分别为“示教模式”、“运行模式”、“远程模式”。用户通过使用示教器左上角的按钮选择可以在三种模式间切换。



● 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。

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，点击示教器右上角按键区中的【STEP】（单步）按键对在编程中的作业文件进行单步操作，单步操作可以仅运行选中的指令行。

$\text{STEP运行速度} = \text{指令速度} \times \text{上方状态栏的速度比率}$ 。

具体步骤如下：

1. 选中要进行单步操作的指令行。
2. 点击【STEP】按键，机器人执行选中行的指令，执行完后停止。
3. 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。

● 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。

● 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。

当示教器被拨下后，触发远程IO信号，将自动进入远程模式。

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。

断点运行

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，点击上电按钮上电，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。

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”

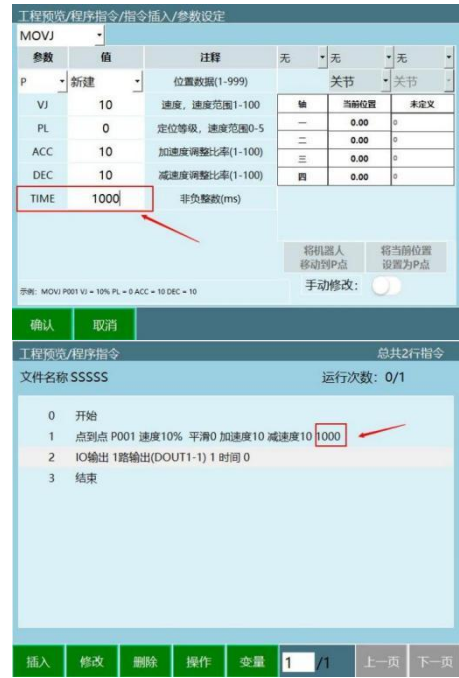
远程模式断点

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。

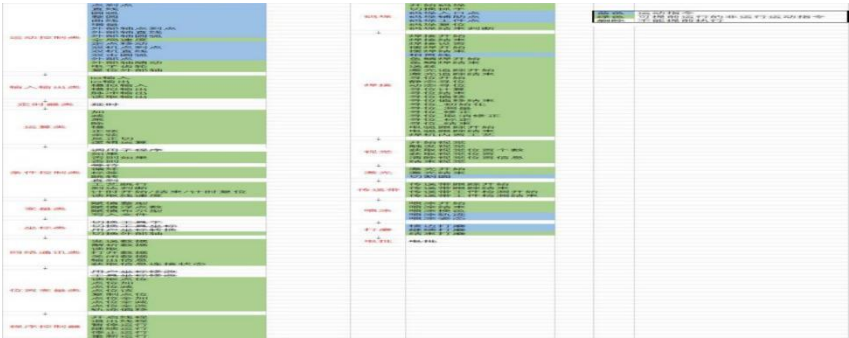


提前执行功能

运动指令时间参数设置时生效，参数点位ms。



上图示例程序中，MOVJ指令后插入DOUT指令；MOVJ指令TIME参数填1000ms，则运行时提前1s执行下一条指令，例如MOVJ指令会执行3s，则MOVJ指令运行2秒执行DOUT并继续执行MOVJ到P001。



14.5. 机器人运行速度

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

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=300 mm/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=100 mm/s*示教速度（最大速度限制=100 mm/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=300 mm/s）；

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

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

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。

设置/机器人参数/运动参数

机器人插补方式: S型插补

远程模式速度: 15

绝对位置分辨率: 0.01 度 (0.0001-0.1)

运行延时时间: 500 毫秒 (500-5000)

暂停时间: 240 毫秒 (240-2000)

返回 修改

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。

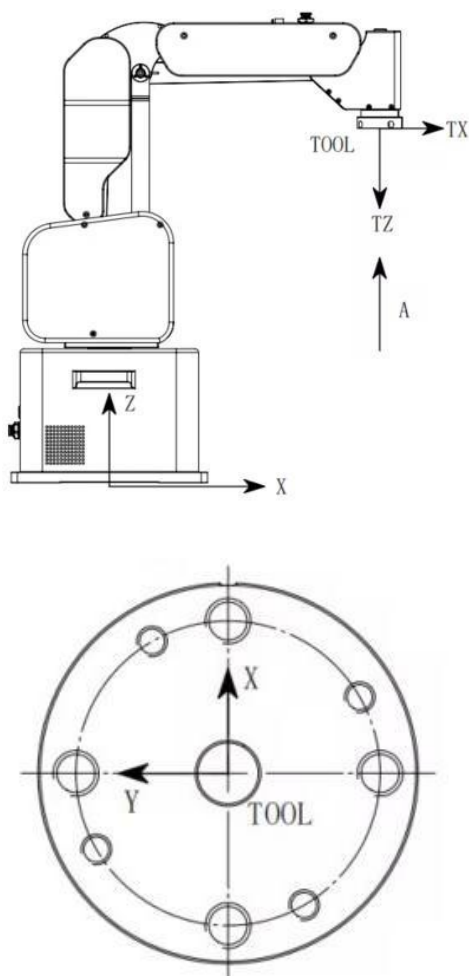


15. 工具手与用户坐标

15.1. 工具手标定

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。



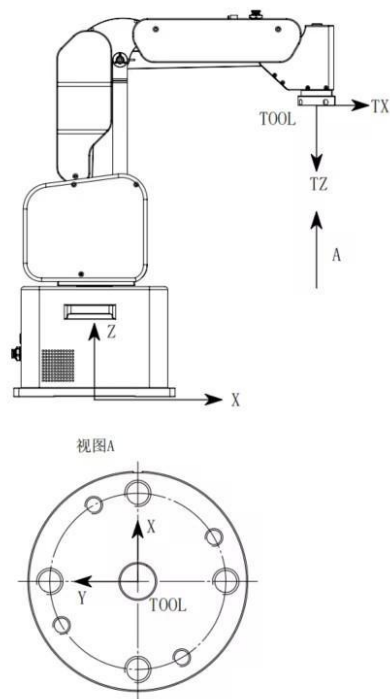
TCP: TOOL CENTER POINT, 即工具中心点

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。

15.1.1. 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。



15.1.2. 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

设置/工具手标定

选择工具手:

1

选中

切换到无工具手状态

注释:

x轴方向偏移	0	mm
y轴方向偏移	0	mm
z轴方向偏移	0	mm
绕A轴旋转	0	rad
绕B轴旋转	0	rad
绕C轴旋转	0	rad

修改

清除

返回

7点标定

20点标定

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(°)

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。

15.1.3. 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

设置/工具手标定/7点标定

工具序号: 1

位置	工具状态	操作
TC1	待标定	标定
TC2	待标定	标定
TC3	待标定	标定
TC4	待标定	标定
TC5	待标定	标定
TC6	待标定	标定
TC7	待标定	标定

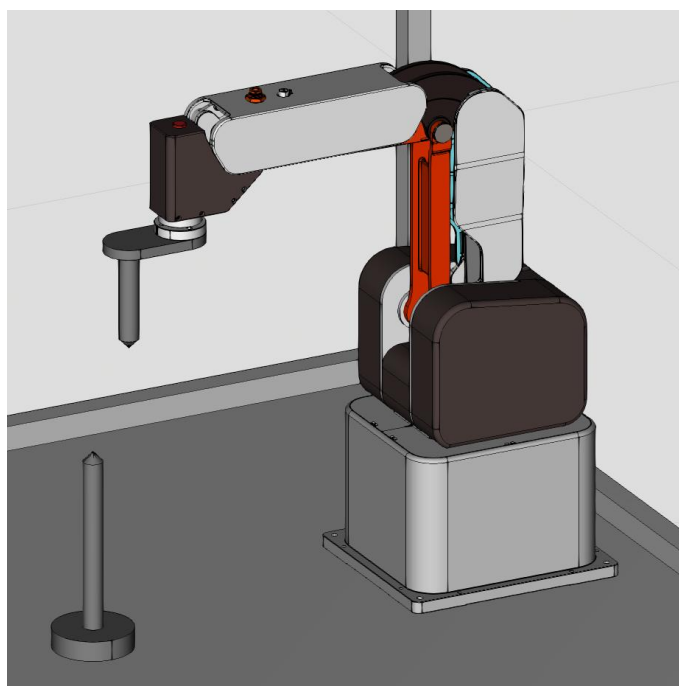
当前选中点: 无 运行到该点 计算

返回 演示

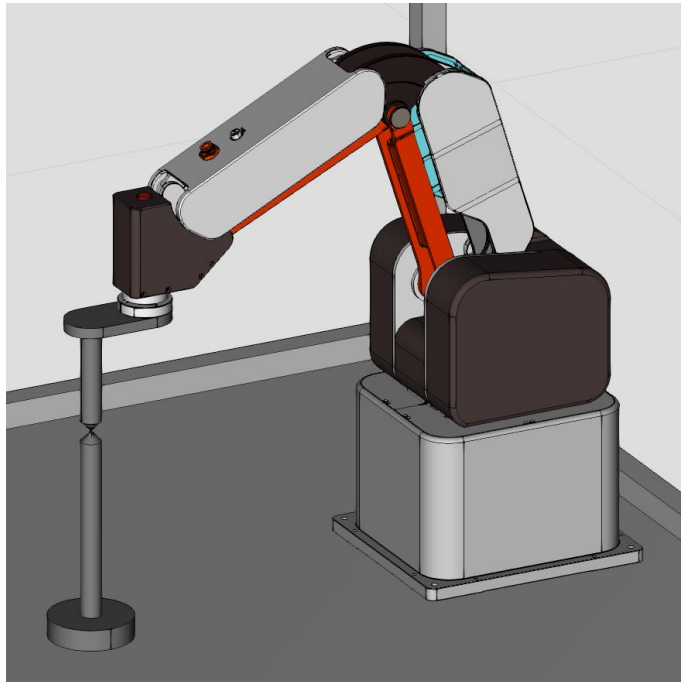
若没有工具的详细参数，可以进行TCP标定，自动计算出工具各项尺寸参数。

具体标定步骤如下：

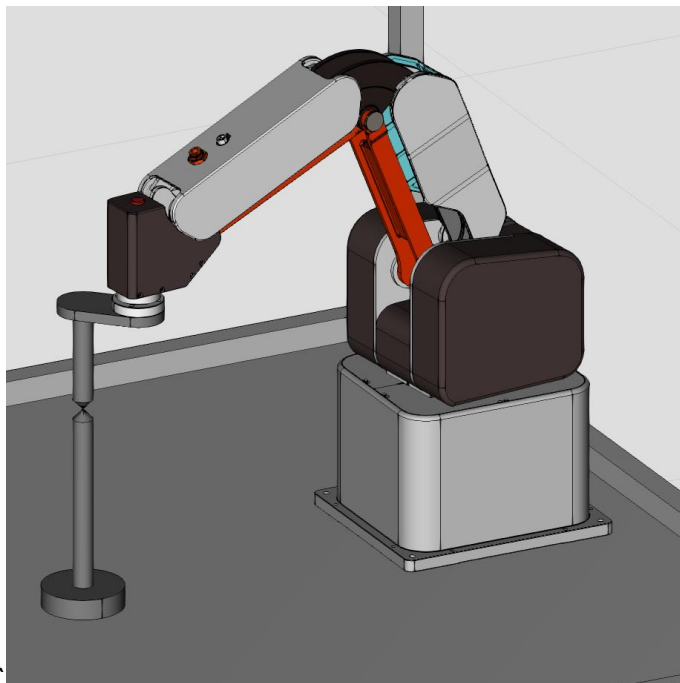
1. 现在以笔尖为参考点，并确保此参考点固定，如下图所示。



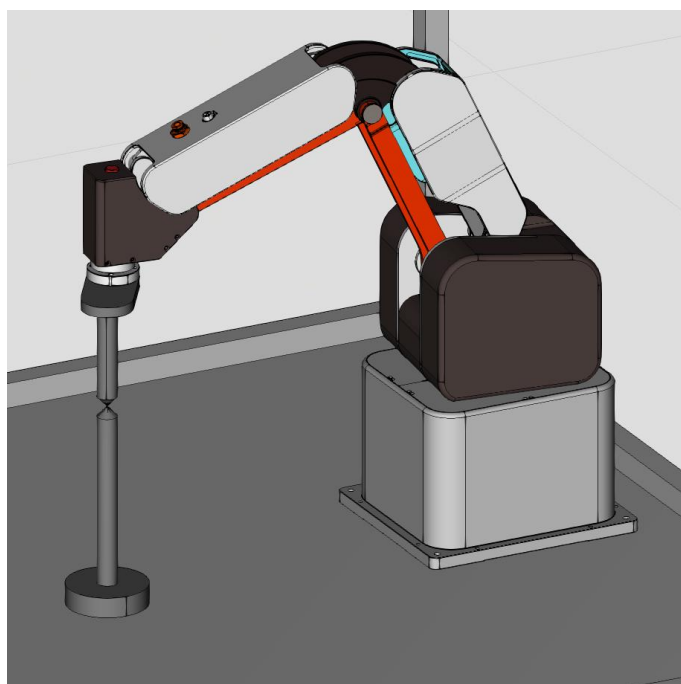
2. 将工具末端垂直且正对参考点（可通过调整J2、J3关节使工具大致垂直向下），点击界面“TC1”所对应的【标定】按钮，如下图所示。



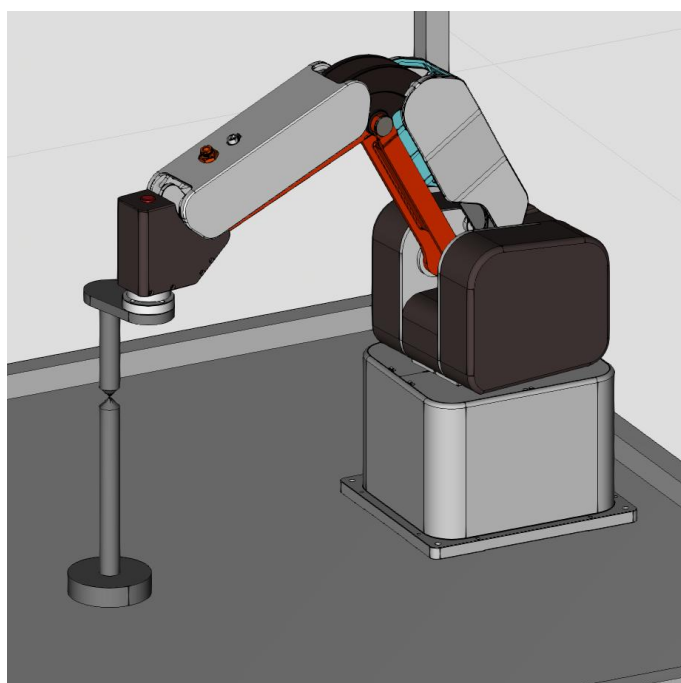
3. TC2标定：调整J4关节，使机器人切换一个姿势（工具从另一方向指向参考点），保持末端正对参考点，点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



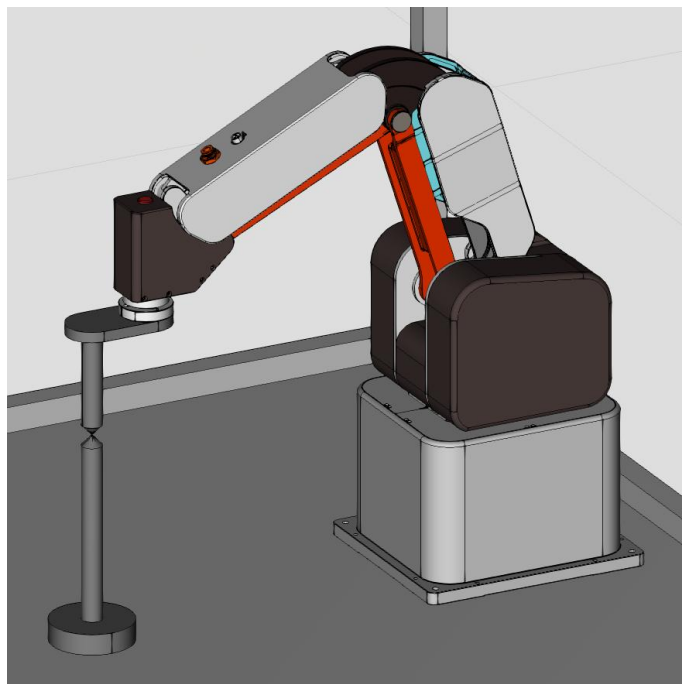
4. TC3标定：再次调整J4关节，切换另一个姿势，末端正对参考点，点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



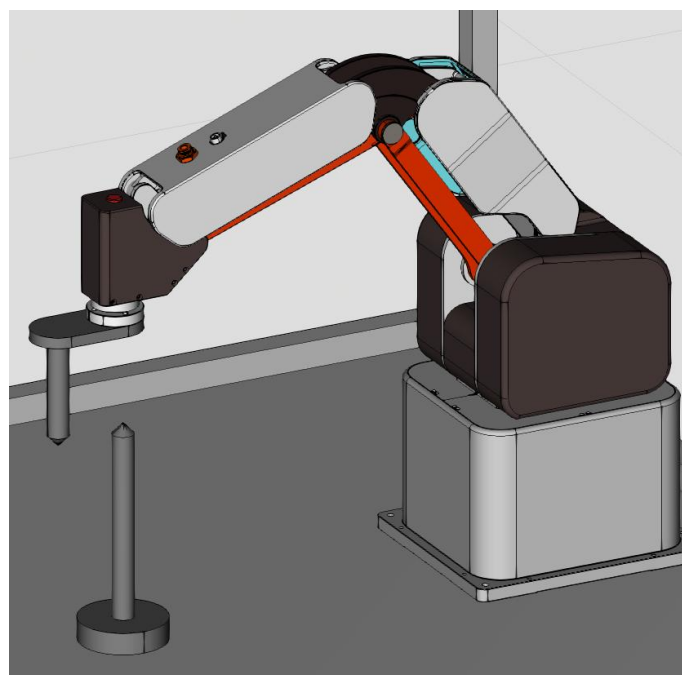
5. TC4标定：继续调整J4关节，切换又一个姿势，末端正对参考点，点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



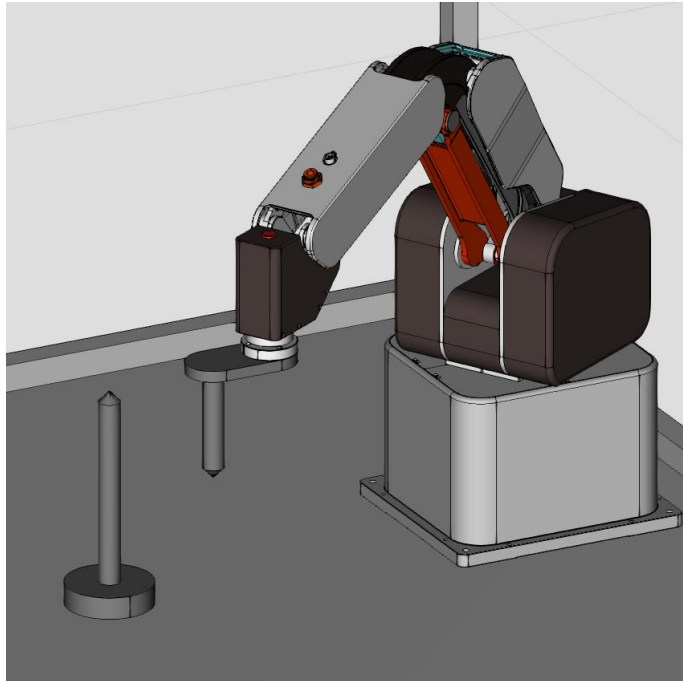
6. TC5标定：将工具末端垂直且正对参考点（同TC1），点击该行所对应的【标定】按钮，如下图所示。



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。

6点标定

进入设置-工具手标定-7点标定界面，标定方式可以选择6点标定。如图
标定方法：

1. 第一个点：机器人末端垂直向下（调整J2、J3使工具大致垂直），正对参考点
2. 第二个点：机器人在第一点的基础上J4轴旋转角度，保持末端正对参考点
3. 第三个点：调整J4关节，使工具以不同姿态正对参考点
4. 第四个点：机器人回到零点附近，然后工具手末梢垂直正对参考点（同第一点）

5. 第五个点：机器人在第四点的基础上沿X轴负方向移动任意距离（不碰参考点）
6. 第六点：机器人在第五点的基础上沿Y轴正方向移动任意距离

工具序号：1

标定方式：

6点标定

位置	工具状态	操作
TC1	已标定	清除标定
TC2	已标定	清除标定
TC3	已标定	清除标定
TC4	已标定	清除标定
TC5	已标定	清除标定
TC6	已标定	清除标定

当前选中点：

无

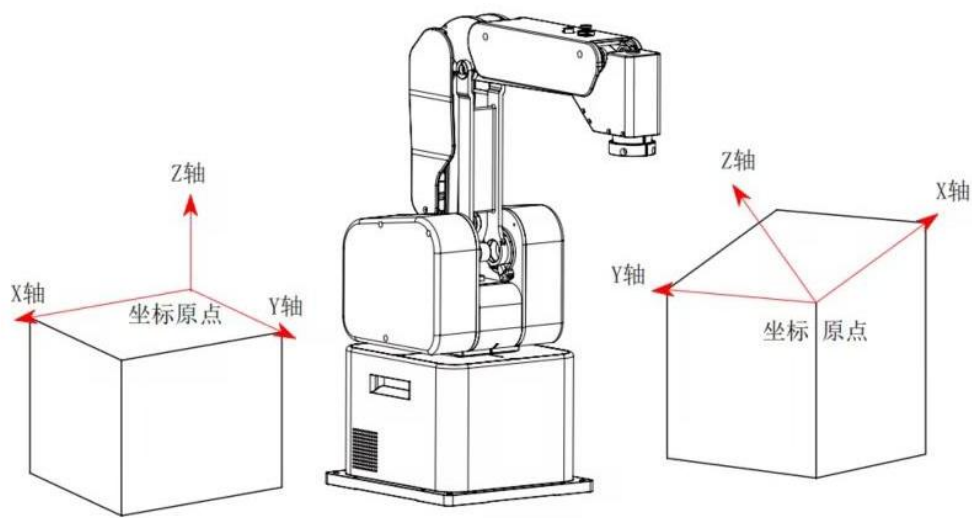
运行到该点

计算

返回

1. 6点标定结束选中标定的任意一点，点击【运行至该点】，可以查看标定是否准确；
2. 点击【计算】按钮，标定成功。点击底部的【返回】按钮返回“工具手标定”界面，手动旋转J4轴可以检查标定的点是否正确（末端应始终指向参考点）
3. 若在标定过程中对标定的某一点不满意，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。
4. 点击底部的【返回】按钮返回“工具手标定”界面。

15.2. 用户坐标系标定

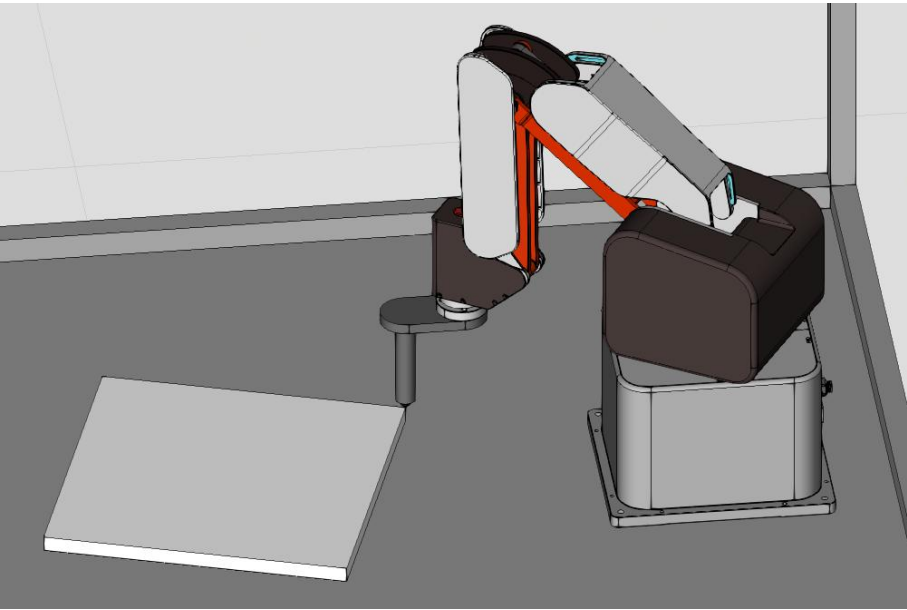


点击“用户坐标标定”界面底部的【用户标定】按钮，进入“用户标定”界面，如图。

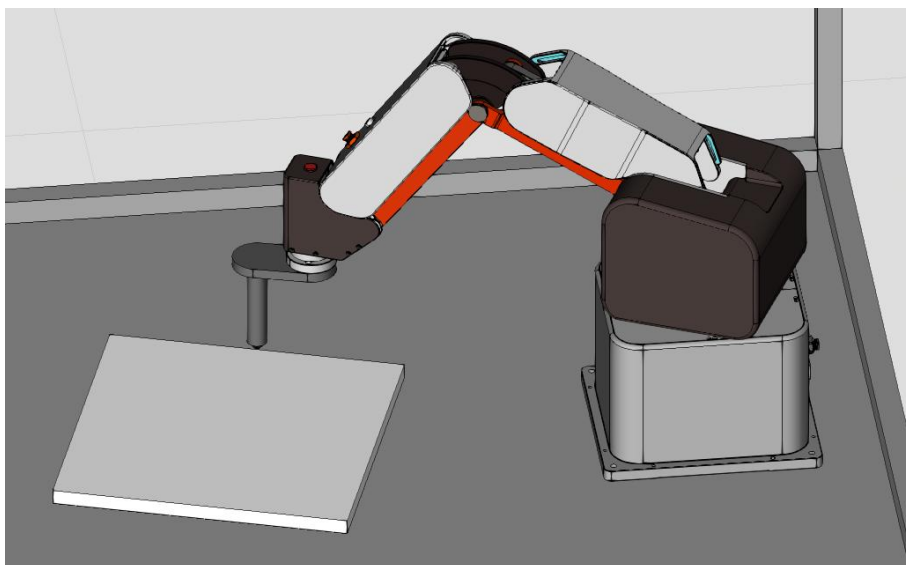


用户坐标系的标定请遵循以下步骤：

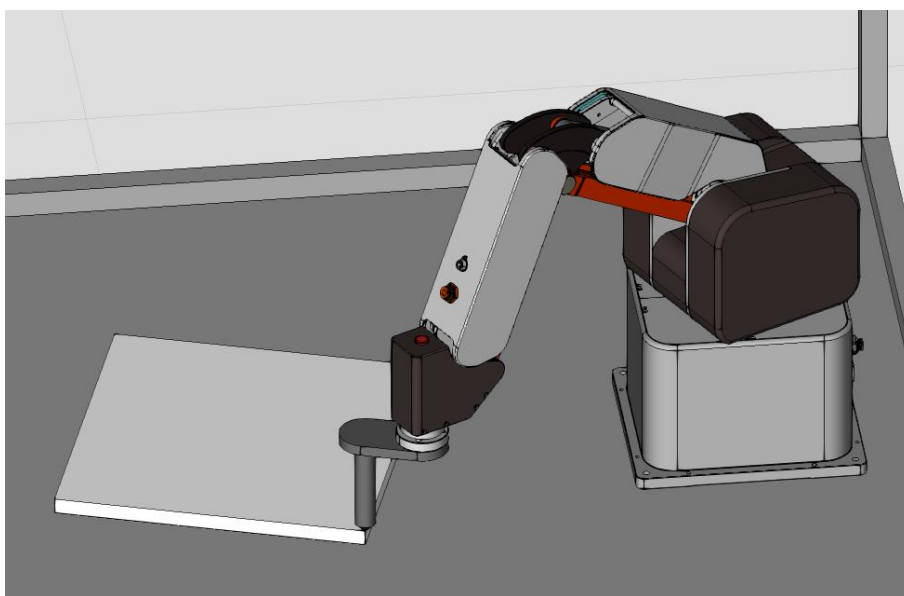
1. 将机器人末梢移动到期望为用户坐标系原点的位置，点击“标定原点”按钮；



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。

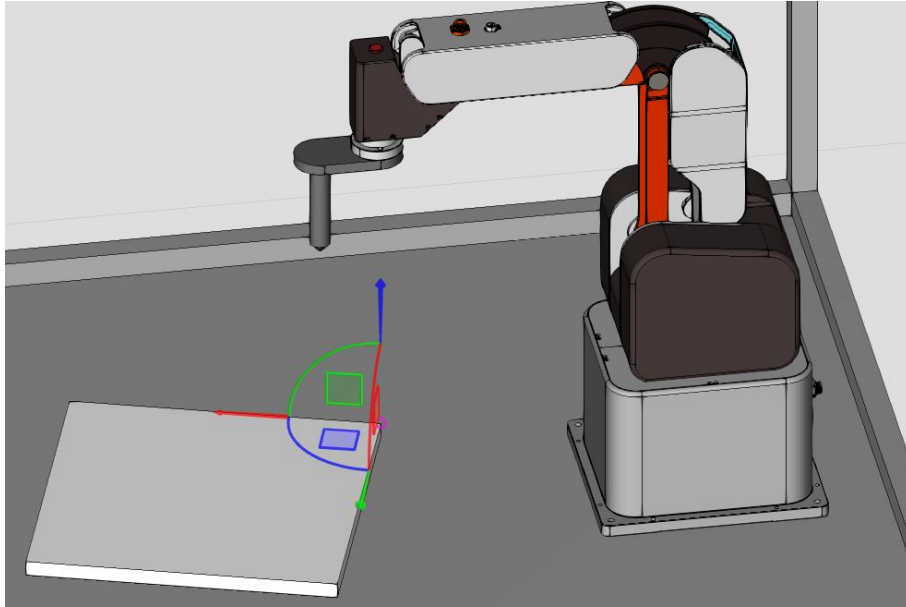


注意



用户坐标系的Y轴若没有标定准确，系统会自动补偿。

4. 点击界面底部【返回】按钮，返回用户坐标标定界面，最终效果如下图。



16. 数值变量

本章主要说明本控制系统的变量的相关情况。

16.1. 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、 GB00L		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

16.2. 变量类指令

•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。

BOO L	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
--	------	-------------

•SET INT给INT变量赋值。

SET INT	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。

SET DOUBLE	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	SET DOUBLE D001=1	

•SETBOOL给BOOL变量赋值。

SET BOOL	功能	给BOOL变量赋值	
	参数	变量	INT GIN T
		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	SET BOOL A001=1
--	------	-----------------

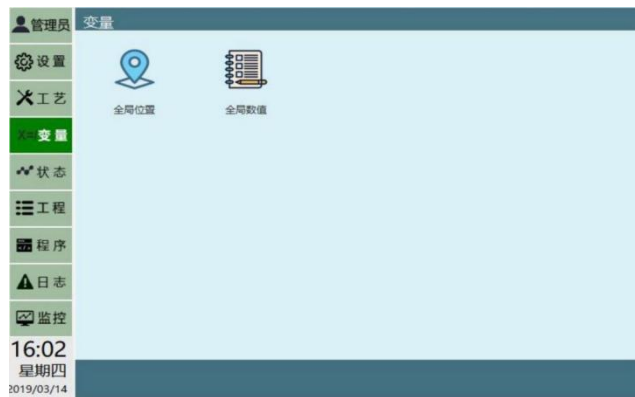
•FORCESET

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 GB00L
		变量名	变量名
	使用示例	FORCESET GI001	

16.3. 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。

变量/全局数值变量			
整数型	实数型	布尔型	
变量名	数值	注释	
GI001	0	0	
GI002	0	0	
GI003	0	0	
GI004	0	0	
GI005	1	0	
GI006	0	0	
GI007	0	0	
GI008	0	0	
GI009	0	0	
GI010	0	0	
返回	修改	清除	1 / 10 上一页 下一页

注：全局变量赋值后会直接保存到参数

全局布尔型变量

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。

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GI_{xxx}。
- 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。

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GD_{xxx}。
- 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。

变量/全局数值变量		
整数型	实数型	布尔型
变量名	数值	注释
GI001	0	0
GI002	0	0
GI003	0	0
GI004	0	0
GI005	1	0
GI006	0	0
GI007	0	0
GI008	0	0
GI009	0	0
GI010	0	0

返回
保存
清除
1 / 10
上一页
下一页

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。

全局数值变量使用

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。

通过运算类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！

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。

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。

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。

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。

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。

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SETBOO L指令，点击确定；
4. 变量类型处选择“GB00L”；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。

工程预览/程序指令/指令插入/参数设定		
SETBOOL		
参数	值	注释
变量类型	GB001	BOOL,GB001
变量名	GA001	1-999整数
变量值来源	自定义	自定义或其他变量
新参数	1	数值
来源参数		已有变量名

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

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。

16.4. 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。

程序/局部位置				
当前程序: TEST				
机器人 P	带变位机 E	整型 I	浮点型 D	布尔型 B
变量	数值			
I001		0		
I002		0		
I003		0		
I004		0		
I005		0		
I006		0		
I007		0		
I008		0		
I009		0		
I010		0		

局部变量使用定义局部数值变量

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。



整型I

局部整数变量，用来存储整数型变量。变量名为I xxx。

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。

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。

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。

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。

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。

17. 位置变量

17.1. 全局位置变量

全局GP点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GP001；
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。

17.2. 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。

局部位置变量设置方法1

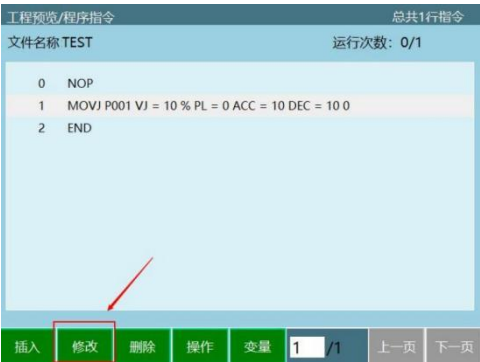
1. 点击程序-变量-局部变量进入局部变量查看界面



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

局部位置变量设置方法2

1. 新建或修改MOVJ指令，进入指令界面



2. 当前位置列显示当前选中的坐标系下的机器人位置；P 001列显示P点选中坐标系下的机器人位置

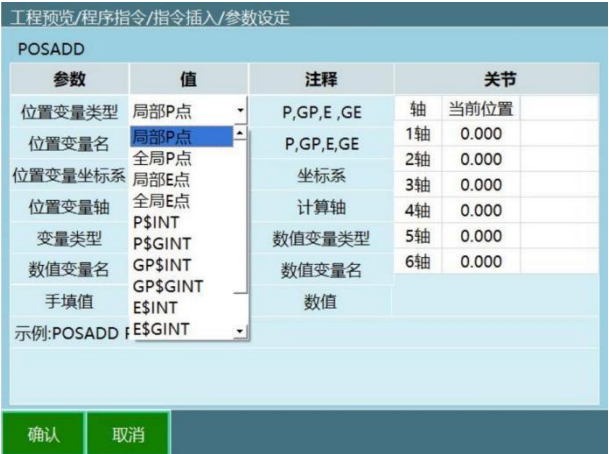
3. 将机器人移动到P点，需示教模式上电操作；将当前位置设置为P点，点击后把当前点位保存到局部P点；

手动修改，打开可手填P点坐标。

17.3. 位置变量计算类指令的使用

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P050。

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。

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。

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。

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)]

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P 001、P 002、P 003三个位置变量均向X轴偏移10 mm。

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100 mm，若是换为对应的工具手，Z轴偏移200 mm的工具手换为Z轴偏移100 mm的工具手，尖端位置不变。

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：P 001即可

READPOSMSG指令

READPOSMSG		
参数	值	注释
变量类型	局部P点	P/GP/E/GE
变量名	P001	变量名
信息	工具号	读取值
目标变量类型	INT	目标变量类型
目标变量名	I001	目标变量名

示例: READPOSMESSAGE P001 TOOL D001

可以根据所填参数把变量名的信息读取显示在目标变量名（需要在上电中才会显示）

如下图：在点动指令设置工具手N，运行后就会把工具手的编号显示在INT变量中（点动指令和读取点位信息需要设置相同的变量名，（如：P001）



17.4. 形态参数

形态参数仅6轴机器人可用。

形态值为机器人1轴、3轴、5轴位置的二进制转换值

转换方式

例如某个六轴机器人1轴为59度、2轴为69度、3轴为79度、4轴为89度、5轴为99度、6轴为109度；

取其中的1/3/5轴，点位范围在-90~+90之间为1，不在为0；

所以结果如下

轴	1轴	3轴	5轴
---	----	----	----

二进制数值	1	1	0
-------	---	---	---

二进制数110=十进制6

形态值为十进制结果再加1，该点位形态值为7。

17.5. 工具手参数

设置直角坐标、工具坐标、用户坐标点位绑定的工具手，不绑定选择无；若运动时工具手和点位参数不同，则无法运行。

例如，绑定工具手2，使用工具手单步运行使用该点的指令，会报错。



17.6. 用户坐标参数

设置用户坐标点位绑定用户坐标，不绑定选择无；若运动时用户坐标和点位参数不同，则无法运行。

例如，绑定用户坐标1，使用用户坐标5单步运行使用该点的指令，会报错。



17.7. 程序局部点参数说明

该功能介绍程序中点位保存的格式。

```
1 //DIR
2 //JOB
3 //NAME XXX
4 //POS
5 ///NPOS 2,0,0,0,0,0
6 ///POSTYPE PULSE
7 ///PULSE
8 P001 = 0,0,0,0,0,0,0,11,22,33,44,55,66,0
9 P002 = 1,1,0,0,0,0,0,815,0,1297,3.1416,0,0,0
```

例如P002=1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 815, 0, 1297, 3. 1416, 0, 0, 0点位数据分解如下：

P002	点位名	点位名P001-P999
1	坐标系	0：关节 1：直角 2：工具 3：用户
1	角度/弧度	0：角度（关节点） 1：弧度（直角点、工具点、用户点）
0	形态/左右手	六轴时为形态参数，四轴SCARA时为左右手参数
0	工具	工具手编号
0	用户	用户坐标编号
0	预留	预留
0	预留	预留
815	1轴	点位1轴坐标
0	2轴	点位2轴坐标
1297	3轴	点位3轴坐标
3. 1416	4轴	点位4轴坐标
0	5轴	点位5轴坐标
0	6轴	点位6轴坐标
0	7轴	点位7轴坐标

18. 条件判断类指令的使用

18.1. 指令说明

条件判断类指令包含了CALL、IF、WHILE、WAIT、JUMP等指令。

指令说明

● 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

● 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、GB00L），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

● 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

● 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。

● 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且最后一行指令为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。

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

● WAIT

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。

● LABEL

LABEL标签指令，需要和JUMP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

● JUMP

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、GB00L），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

● 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、GB00L），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

● 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

● 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“helloworld”，则在程序界面该指令显示为##helloworld\$\$.

● 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、GP点
运动类型	可选择MOVJ、MOVL
状态存入变量类型	可存入BOOL、GB00L
状态存入变量名	BOOL、GB00L变量名称

● CLKSTART

CL KSTART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。

● CLKSTOP

CL KSTOP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。

● 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CL KSTART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。

● READLINEAR

将机器人线速度实时读取到变量中。

参数	含义
变量类型	存入变量的类型，可选GINT/GDOUBLE。
变量名	存入变量的名

19. 多线程

19.1. 局部后台任务编程

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。

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。



全局后台任务编程

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，其编程与局部后台相同。

设置全局后台方式：

1. 全局后台程序编辑完成
2. 点击全局后台操作区域的操作-设为自启
3. 程序列表上方显示：“开机自启动：程序名”
4. 立即启动点击操作区内的启动按钮，否则重启后自动启动

管理员

设置

工艺

X=变量

状态

工程

程序

日志

监控

10:17

星期六

2021/06/19

设置/后台任务/全局后台

开机自启程序: QQ

序号	程序名称	修改时间
1	QQ	2021/06/16

返回

新建

打开

操作

局部

启动

1 / 1

上一页

下一页

可在监控-程序运行-后台任务中查看全局后台运行情况

19.2. 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。
3. 后台任务运行到结束行END。

19.3. 程序控制类指令

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。

设置/后台任务/全局后台

PTHREAD_START

参数	值	注释
类型	全局后台	
后台任务	QQ	后台程序

示例: PTHREAD_START [\$程序文件名\$]

确认取消

运行主程序时，当运行到PTHREAD_START指令，则开启后台任务。

PTHREAD_END（退出线程）

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。

工程预览/程序指令/指令插入/参数设定

PTHREAD_END

参数	值	注释
类型	全局后台	
后台任务	QQ	后台程序

示例: PTHREAD_END [\$程序文件名\$]

确认取消

PAUSERUN（暂停运行）

运行PAUSE RUN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。

设置/后台任务/指令插入/参数设定

PAUSERUN

参数	值	注释
类型	全部	
程序		

示例:PAUSERUN ALL

确认取消

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

CONTINUERUN（继续运行）

运行CONTINUE RUN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。

工程预览/程序指令/指令插入/参数设定

CONTINUERUN

参数	值	注释
类型	主程序	
程序		

示例:CONTINUERUN MAIN

确认取消

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

STOPRUN（停止运行）

运行STOPRUN指令会停止运行所有任务。

设置/后台任务/指令插入/参数设定

STOPRUN

参数
STOPRUN

示例: STOPRUN

确认取消

该指令直接点击确认插入即可，不需要设置参数

RESTARTRUN（重新运行）

运行RESTARTRUN指令会重新运行所有任务。

设置/后台任务/指令插入/参数设定

STOPRUN

参数

STOPRUN

示例: STOPRUN

确认 取消

该指令直接点击确认插入即可，不需要设置参数

19.4. 后台任务支持的指令

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	I0输入
	DOUT	I0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	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
	FORCESET	写入文件
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
	POSADDALL	点位全加

	POSSUBALL	点位全减
	POSSETALL	点位全改
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
	PTHREAD_START	开启线程（局部后台不可用）
	PTHREAD_END	关闭线程（局部后台不可用）
视觉命令类（全局后台不可用）	VISION_RUN	开始视觉
	VISION_TGR	触发视觉
	VISION_POSNUM	获取视觉位置个数
	VISION_POS	获取视觉位置
	VISION_CLEAR	清除视觉位置信息
	VISION_END	结束视觉

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

20. 机器人参数

20.1. 干涉区范围

标定的 X、Y、Z 确定空间范围，以标定的空间范围为基准用户可以选择在区域内或者区域外限制机器人运动。如下图所示：

设置/机器人参数/干涉区范围

工艺号：

1

干涉区使能 ☐

参数	值	注释
最大X	511.562708	mm
最小X	438.437326	mm
最大Y	685.721759	mm
最小Y	517.835488	mm
最大Z	378.245783	mm
最小Z	296.768096	mm
功能	在区域内	状态输出
输出IO	无	1

取消标定

移动到P1

取消标定

移动到P2

标定完成

返回

修改

确定干涉区范围可以直接手填参数、移动机器人标定范围。

1. 手填参数：

- 点击【修改】在对应参数行填入数值；
- 打开干涉区使能，点击【保存】，干涉区范围设置完成。

2. 移动机器人标定：

- 点击【修改】；
- 移动机器人点击【标定 P1】；
- 移动机器人点击【标定 P2】；
- 点击【标定完成】；
- 打开干涉区使能，点击【保存】，干涉区范围设置完成。界面参数说明：

参数	参数说明
工艺号	可以选择9 个工艺号，可以多个同时使用
干涉区使能	打开干涉区使能设置的干涉区范围才会生效
最小X	运动范围X 轴最小值
最大X	运动范围X 轴最大值
最小Y	运动范围Y 轴最小值

最大Y	运动范围Y 轴最大值	
最小Z	运动范围Z 轴最小值	
最大Z	运动范围Z 轴最大值	
功能	区域内	状态输出：机器人位于干涉区内时触发状态输出
		禁止运动：机器人位于干涉区内时禁止机器人运行
	区域外	状态输出：机器人位于干涉区外时触发状态输出
		禁止运动：机器人位于干涉区外时禁止机器人运行
输出 I0	功能选项为状态输出时有效，输出干涉区状态	
标定 P1、P2	通过标定的 P1 点和 P2 点确定干涉区范围	
移动到 P1、P2	示教模式下上使能将机器人移动到标定的位置	
标定完成	自动计算最大值与最小值	

20.2. 零点位置

每个坐标系总有一个所有轴都为 0 的点，就是坐标系原点。对于关节坐标系来说，这个点叫做零点位置。也就是机器人的第 1-6 轴的数值均为 0 的位置。
如图：



【设为零点】：点击设为零点可单独设置某个轴的零点位置。

【将所有关节设为零点】：点击此按钮可修改所有轴的零点位置。

【将机器人移至零点】：示教模式下上使能点击此按钮机器人移至零点位置。

示例说明 1（区域内禁止运动）：机器人在运行时进入干涉区报错，伺服下电，机器人停止运动。如下图：



示例说明 2（区域内状态输出）：机器人运动到干涉区时 IO 端口输出提示。

20.3. 零点偏移

零点偏移可以在用户需要调整零点时使用，手动输入数值。



【设为零点】：单独调整某个轴的零点位置，选中需要调整零点位置的轴手动输入值，点击此按钮，然后点击此界面的【返回】进入零点位置界面，点击对应轴的【设为零点】零点位置被修改。

【将所有偏移的点设为零点】：调整所有轴的零点位置，手动输入数值后点击此按钮，然后点击此界面的【返回】进入零点位置界面，点击【将所有关节设为零点】所有轴的零点位置被修改。

【将机器人移至该点】：示教模式下上使能，点击此按钮，机器人运动到零点位置。

20.4. 电机过载保护

该界面设置电机扭矩过载的阈值，单位 mNm 和%（根据设置-操作参数界面的电机负载参数单位设置而决定）。

设置/机器人参数/电机过载保护

电机过载保护使能 ☐ 电机过载保护最小确认时间 10 ms

轴	电机扭矩过载值	单位
J1	9999	mNm
J2	9999	mNm
J3	9999	mNm
J4	9999	mNm
J5	9999	mNm
J6	9999	mNm

返回 修改

电机过载保护使能：电机过载保护开关，开启之后生效。

电机过载保护最小确认时间：电机过载保护反应时间。

注：可以在监控界面查看当前扭矩和最大扭矩。

电机状态			
机器人1			
电机扭矩	电机转速	电机负载	
轴	扭矩	最大扭矩	单位
J1	58	90	%
J2	-30	299	%
J3	62	453	%
J4	-68	134	%
J5	-8	-98	%
J6	-128	-153	%

21. 常见问题（快速排除）

21.1. 快速排查表

问题现象	可能原因	解决方法
上电后PWR灯不亮	电源线未插好 / 电源开关未开	检查电源适配器是否插紧，打开背板电源开关
软件无法连接机器人	网线未插LAN2口 / IP不在同一网段 / 防火墙拦截	确认网线插入LAN2口；设置电脑IP为192.168.1.x；关闭防火墙
连接后提示“驱动板上电失败”	急停开关被按下 / 驱动板启动超时	旋出急停按钮；重新上电并等待20秒以上
登录失败	密码错误	使用默认密码 123456（管理员权限）
点击MOT无法切换至就绪	伺服驱动未上电 / 报警未清除	检查驱动板是否已上电（等待20秒）；先清除报警
上电后绿色指示灯不亮	伺服未使能 / 未点击“上电”按钮	按手册步骤：点击MOT→就绪→点击上电
红色指示灯常亮	机器人报警	检查急停状态；排除机械卡顿；在软件中清除报警
黄色指示灯亮但无法运动	机器人待机，伺服未使能	点击“上电”按钮使能伺服
点动时机器人抖动	底座安装松动 / 速度参数过高 / 负载超重	检查底座螺栓扭矩（9N·m）；降低点动速度；确保负载≤1000g
运行DEMO程序	程序轨迹超出工作范围 /	检查程序点位是否在490mm半径内；

问题现象	可能原因	解决方法
时运动异常	干涉	手动移至安全位置重试

21.2. 详细故障处理

1. 示教器提示“机器人1伺服映射错误”报警，代表什么？如何处理？

原因：该报警表示机器人控制器在总线扫描过程中未能识别到伺服驱动器的通信映射，属于配置丢失、固件不匹配或总线通讯中断引发的软件级故障，不一定代表硬件损坏。

解决方法：

执行冷重启：断开总电源，等待10秒后重新上电。

2. 机器人末端法兰盘为什么会发生抖动？如何解决？

原因：该现象通常是由于系统内设置的末端负载重量与实际负载不一致所致。

解决方法：

进入示教器“机器人参数”界面，找到“偏心负载”或“负载设定”选项。

将负载重量修改为实际末端质量（包含夹具与工件）。

保存后重启控制程序。

提示：若抖动仍存在，请检查负载是否超限（ $\leq 1000g$ ）或夹具安装是否紧固。

3. 机器人提示四轴超出限位范围，如何处理？

原因：IP1000第四轴未配备刹车装置，断电状态下可被人为手动转动。若转动角度超出软件限位范围，重新上电后便会提示该报警。

处理方法：

在示教器“监控”界面的“快捷键”中找到“四轴回零”功能。

按下使能键上电后，点击“四轴回零”。

第四轴将自动回到零位，报警解除。

如上述方法无效，请联系技术支持。

22. 技术支持

官网：www.humirobotics.com

技术服务热线：+86 181-2418-3646

邮箱：support@elephantrobotics.com

本手册版本：V2.0 / 2026-10-15