企业简介

企业名称：广东拓斯达科技股份有限公司

英文名称：Guangdong Topstar Technology Co.,Ltd

联系电话：0769-82893316

电子邮箱：topstar@topstarltd.com

企业网址：www.topstarltd .com

传　　真：0769-85845562

办公地址：广东省东莞市大岭山镇大塘朗村创新路 2 号

扫描上方“二维码”了解最新版本更新内容，请大家多多关注。

目录

企业简介..... 1

第一章 安全注意事项..... 7

1.1 使用安全提示..... 7

1.1.2 注意提示..... 7

1.1.2 危险提示..... 8

1.1.3 强制提示..... 10

1.1.4 维护保养..... 11

1.2 安装注意事项..... 13

1.2.1 安装环境..... 13

1.2.2 外部急停按钮安装..... 14

第二章 机器人本体介绍..... 14

2.1 机器人本体部件名称介绍..... 15

2.2 机器人本体外形尺寸..... 15

2.3 机器人本体接线端口介..... 16

2.4 机器人工作空间..... 17

2.5 机器人本体运动介绍..... 17

2.6 机器人坐标系..... 18

2.7 机器人本体原点复归..... 19

2.8 机器人安装固定..... 20

2.9 机器人本体用户端口..... 21

2.9.1 机器人线缆..... 21

2.9.1 机器人本体气管型号..... 21

2.9.2 用户配线..... 22

第三章 机器人控制柜介绍..... 24

3.1 机器人物品清单 24
3.2 机器人连接电缆 24
3.3 控制柜 25
3.3.1 控制柜的基本信息 25
3.3.2 控制柜使用接口说明 26
3.3.3 状态显示灯介绍 27
第四章 机器人示教器用户说明 38
4.1 示教器介绍 38
4.1.1 示教器手动开关介绍 38
4.1.2 示教器反面介绍 39
4.1.3 示教器底部介绍 39
4.2 示教器按键功能介绍 40
4.2.2 运动控制 40
4.2.3 用户自定义按键 41
4.2.1 功能按键 41
4.2.4 运行按键 42
4.3 示教器主界面介绍 43
4.3.1 主菜单功能介绍 43
4.3.2 快捷菜单介绍 44
4.3.3 状态显示栏 48
4.3.4 关闭按钮 48
4.4 菜单功能详细介绍 49
4.4.1 项目工程 49
4.4.2 机械配置 60
4.4.3 通讯配置 71
4.4.4 扩展功能 77

4.4.5 输入输出.....122
4.4.6 日志信息.....123
4.4.7 控制面板介绍.....124
第五章 指令集.....129
5.1 运动指令.....129
5.1.1 MOVP 指令.....129
5.1.2 MOVL 指令.....130
5.1.3 MOVC 指令.....131
5.1.4 MOVJ 指令.....132
5.1.5 CONFL 指令.....132
5.2 流程控制指令.....133
5.2.1 FOR 指令.....133
5.2.2 WHILE 指令.....133
5.2.3 IF … ELIF … ELSE 指令.....134
5.2.4 BREAK 指令.....134
5.2.5 LABEL...GOTO 指令.....135
5.2.6 CALL 指令.....135
5.2.7 WAIT 指令.....136
5.2.8 DELAY 指令.....136
5.3 赋值指令.....137
5.3.1 SET 指令.....137
5.3.2 PULSEDO 指令.....137
5.3.3 REMARK 指令.....137
5.3.4 CLKRST 指令.....138
5.3.5 CLKREAD 指令.....138
5.3.6 CURPOS 指令.....139

5.3.7 GETPOS 指令 139
5.3.8 TRANSPOS 指令 140
5.4 扩展指令 141
5.4.1 CVWAIT 指令 141
5.4.2 CVDONE 指令 142
5.4.3 CVGETSTA 指令 142
5.4.4 CVGETTYPE 指令 143
5.4.5 CVMOVL 指令 143
5.4.6 CVMOVC 指令 144
5.4.7 MVTRIG 指令 144
5.4.8 MVGETSTA 指令 145
5.4.9 MVDATA 指令 146
5.4.10 MERGEPOS 指令 146
5.4.11 METRANS 指令 147
5.4.12 PLTGET 指令 147
5.4.13 PLTDONE 指令 148
5.4.14 PLTRES 指令 148
5.4.15 CVFIRSTP 指令 149
5.4.16 CVCOUNT 指令 150
5.4.17 CVCLEAR 指令 150
5.4.18 CVPRETIME 指令 150
5.4.19 运算符号 151
第六章 报警提示列表 152
6.1 系统定义报警 152
6.2 系统初始化报警 152
6.3 系统剧本指令错误报警 152

6.4 用户操作错误报警.....155
6.5 用户操作记录.....156
6.6 轴 1 伺服编码警报.....157
6.7 轴 2 伺服编码警报.....158
6.8 轴 3 伺服编码警报.....160
6.9 轴 4 伺服编码警报.....162
6.10 标题栏警告信息.....164
6.11 通信错误.....164
6.12 报警处理意见.....165

简述：TR002-HP600 为 TopStar 全新一代 SCARA 机器人，额定负载 2kg，最大负载 6kg，行程为 600mm。该机器人接口丰富（气管：2xϕ6mm、2xϕ4mm，25 针 D-BUS），可以与外部系统进行广泛通信。

第一章 安全注意事项

使用本产品前（安装、运转、保养、检修），请务必熟读并全部掌握本说明书和其他附属资料，在熟知全部设备知识、安全知识及注意事项后再开始使用。

本说明书中的安全注意事项分为“注意”、“危险”、“强制”、“禁止”四类分别记载。说明一下，即使是“注意”所记载的内容，也会因情况不同而产生严重后果，因此任何一条注意事项都极为重要，请务必严格遵守。甚至在有些地方虽然连“注意”或“危险”等内容都未记载，但也是用户必须严格遵守的事项。 注意 危险 强制 禁止

1.1 使用安全提示

1.1.2 注意提示

注意---误操作时有危险，可能造成中等程度伤害或者轻伤事故

操作机器人必须确认：

(1)操作人员必须接受过机器人操作的相关培训才能；

(2)对机器人的运动特性有足够的认识；

(3)对机器人的危险性有足够的了解；

(4)未酒后上岗；

进行机器人示教作业前要检查以下事项，有异常应及时修理或采取其他必要措施；

(1)机器人动作有无异常；

(2)原点是否校准正确；

(3)与机器人相关联的外部辅助设备是否正常。

示教器用完后需放回原处，并确保放置牢固；

如不慎将示教编程器放在机器人、夹具或地上，当机器人运动时，示教编程器可能与机器人或夹具发生碰撞，从而引发人身伤害或设备损坏事故。为防止相关危险情况发生，操作人员要遵守以下原则：

不要强制扳动、悬吊、骑坐机器人，否则有可能发生人员伤害或者设备损坏；

绝不要倚靠在控制柜上，不要随意按动开关或者按钮，否则可能发生意想不到的动作，造成人员伤害或者设备损坏；

通电中，禁止未受培训的人员触摸控制柜和手持器（示教编程器），以免因机器人发生意想不到的动作，导致人员伤害或者设备损坏。

1.1.2 危险提示

危险---误操作时有危险，可能发生死亡或重伤事故

操作机器人前，按下示教编程器上的急停键，并确认伺服主电源被切断，电机处于失电并抱闸状态。伺服电源切断后，示教编程器上会显示相关报警信息。紧急情况下，若不能及时制动机器人，则可能引发人身伤害或设备损坏事故。

图 1-1 急停按钮

用户：远程	电机：关闭	模式：再现	速度：90%
报警：视觉未及时返回传送带数据		工件：基坐标	工具：法兰
J1:0.000	J2:0.000	J3:0.000	J4:0.000

示教器状态信息栏

解除急停后再接通伺服电源时，要解除造成急停的事故后再接通伺服电源。由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故。

解除急停状态

在机器人动作范围内示教时，请遵守以下原则：

(1)保持从正面观看机器人；

(2)严格遵守操作步骤，考虑机器人突然向自己所处方位运动时的应变方案；

(3)确保设置躲避场所，以防万一；

(4)由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故。

进行以下作业时，请确认机器人的动作范围内没有人包括其他物体，并且操作者处于安全位置操作：

(1)机器人控制柜接通电源时；

(2)用示教编程器操作机器人时；

(3)试运行时；

(4)再现时；

(5)不慎进入机器人动作范围内或与机器人发生接触，都有可能引发人身伤害事故。另外，发生异常时，请立即按下急停键。

为避免人体被电击或产品被损坏，在每次对产品进行拔插或重新配置时，需断电。在您连接或拔除任何设备组件前，需确定所有的电源线事先已被拔掉。

为避免频繁开关机对产品造成不必要的损伤，关机后，应至少等待 30 秒后再开机。

系统必须接地线，否则有可能发生火灾、触电事故。

1.1.3 强制提示

强制---必须遵守的事项

所有机器人系统的操作者，都应该参加本系统的培训，学习安全防护措施和使用机器人的功能；

在开始运行机器人之前，确认机器人和外围设备周围没有异常或者危险状况；

在进入操作区域内工作前，即便机器人没有运行，也要关掉电源，或者按下停止或急停按钮；

当在机器人工作区编程时，设置相应看守，保证机器人能在紧急情

况，迅速停止。示教和点动机器人时不要带手套操作，点动机器人时要尽量采用低速操作，遇异常情况时可有效控制机器人停止；

必须知道机器人控制器和外围控制设备上的紧急停止按钮的位置，以便在紧急情况下能准确地按下这些按钮；

永远不要认为机器人处于停止状态时其程序就已经完成，因为此时机器人很有可能是在等待让它继续运动的输入信号。

1.1.4 维护保养

（1）维护资质

对机器人进行维护的作业人员，必须通过我们公司的安全培训后，才能对机器人进行操作维护的工作。

（2）维护安全

所有机械系统维护过程中原则上要断电，特殊情况需要上电的，必须两人以上操作。

（3）点检项目和周期

表 1-1　点检项目和周期

项目	部位	频次				
		1 天	1 个月	3 个月	6 个月	1 年
运动范围	所有关节			●		
线束	内外线束		●			
抱闸	三轴	●				
异响	所有关节	●				
晃动	减速机					●
螺钉紧固	全部	●				
润滑	减速机					●
	丝杠	●				
外观缺陷	全部	●				
皮带张紧	三、四轴				●	

维护时需要更换或配置的物料需要我司专供或指定，否则可能造成不可估量的后果。

（4）点检方法

表 1-2　点检方法

项目	部位	工具	判定	处置	电源状态
运动范围	所有关节	示教器	关节运动范围是否在说明书规定内	检查关节是否被遮挡，移除遮挡物	开
线束	内外线束	电工手套	摇晃确定有无断线、磨损	重新接线或更换线束	开
抱闸	三轴	人手	按压/松开抱闸观察是否有效	抱闸失效需更换三轴电机	开
异响	所有关节	听觉	是否有运行不畅或者杂音	拆开对应关节或寻求客服	开
晃动	减速机	人手	上使能，摇晃推拉各关节，看是否有松动	拆机或寻求客服	开
螺钉紧固	全部	扳手	重点检查减速机附近螺钉是否有松动	重新拧紧，拧紧力矩按照表(5)和(6)	关
润滑	减速机	手动	手动旋转一二轴看减速机运行是否干涩	参照本节(7)保养1、丝杠的防锈与润滑，进行补油	关
	丝杠	目测	手动旋转丝杠，松开抱闸，上下运行丝杠，看丝杠是否有干涩、生锈	参照本节(7)保养1、丝杠的防锈与润滑，进行补油	开
外观缺陷	全部	目测	外观是否有划伤，破损	更换影响使用的零配件	关
皮带张紧	三四轴	张力仪	测试皮带张力是否松弛	重新张紧	关

（5）强度连接部位螺钉拧紧力矩表

表 1-3　螺丝扭紧力矩

规格	力矩
M3	2Nm±5%
M4	4Nm±5%
M5	8Nm±5%
M6	13Nm±5%
M8	32Nm±5%
M10	58Nm±5%
M12	100Nm±5%

（6）紧定螺钉力矩表

表 1-4　紧定螺钉力矩

规格	力矩
M4	2.4±0.2Nm
M5	4.0±0.4Nm

（7）保养

1、丝杠的防锈与润滑

机器人长期停运或表面润滑脂缺失时，需要整体涂抹润滑脂，涂抹方式为：断电，手动旋转丝杠，使丝杠上下运行，均匀涂抹，注意丝杠限位块及两端不要遗漏，油脂牌号为 THK 公司的 AFB-LF Grease。如果生锈，需要用 WD-40 清洗除锈后再涂润滑脂。

2、减速机润滑脂的加注

机器人累积运行 20000 小时以上或因点检需要时可以加注润滑脂，对没有注油孔的机型，由我公司专业人员拆机补充油脂，并调整零点；对有注油孔的机型，可先排出废旧油脂，用煤油清洗，再注入等量的油脂。拓星辰系列油脂牌号为日本住矿润滑剂株式会社的 Sumiplex MP No.2。

1.2 安装注意事项

1.2.1 安装环境

表 1-5　安装环境

项目	条件
环境温度	0~40° C
环境相对湿度	10~80% （不得凝露）
静电抗扰	6 kV 或以下
环境	安装在室内。
	避免阳光照射。

	远离灰尘、油烟、盐分、铁屑等。
	远离易燃性、腐蚀性液体与气体。
	不得与水接触。
	不传递冲击与振动等。
	远离电气干扰源。

1.2.2 外部急停按钮安装

少数用户在机器自动运行后会拔掉示教器，为了在这种情况下的安全考虑，电柜预留 IO 口作为急停信号的输出。首次使用本设备时，设备会报紧急停止，报警代码为 2000。这是由于系统 IO 急停信号 SDI8 没有输入，导致用户需要自行外接急停按钮。具体接线如下图；

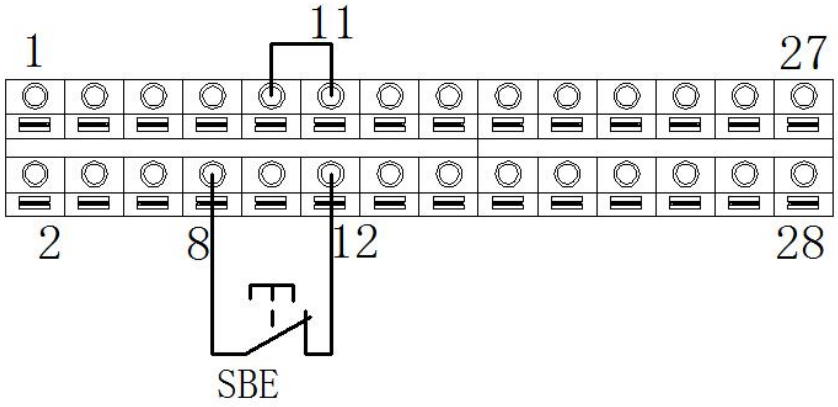


图 1-1　控制柜急停接线 IO

如图接线，SDI1~SDI8 会被定义为低电平有效

如果使用过程中不需要拔掉示教器，则不需要外接急停按钮，可以短接 SD8 与 SD12。

第二章 机器人本体介绍

2.1 机器人本体部件名称介绍

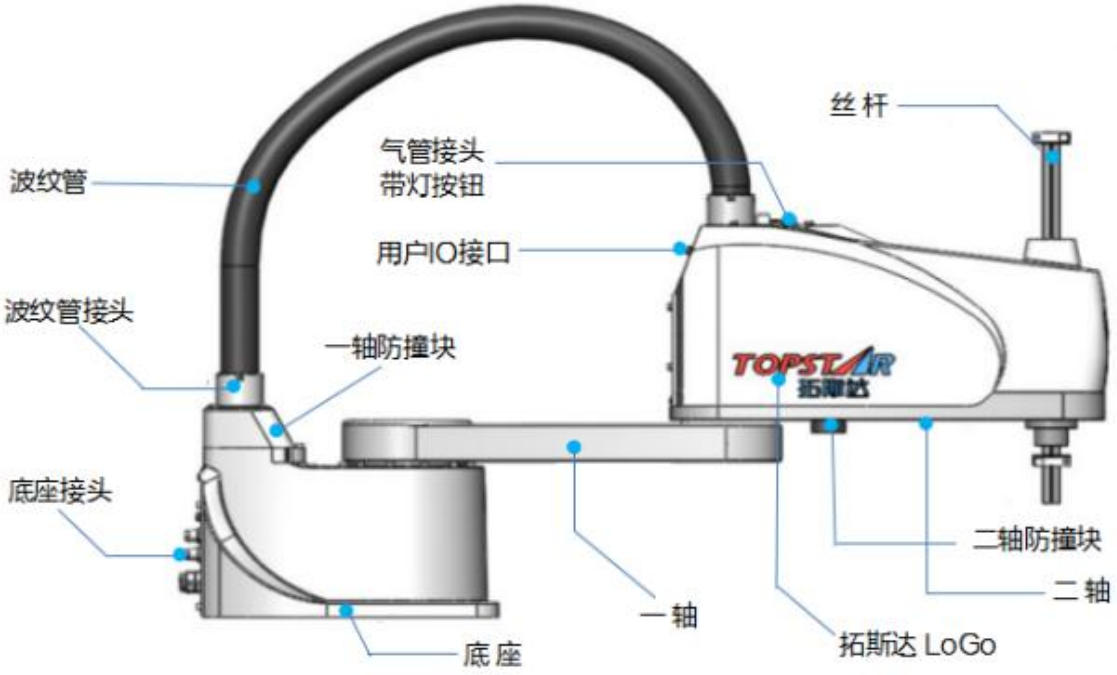


图 2-1　机器人本体部件名称图

2.2 机器人本体外形尺寸

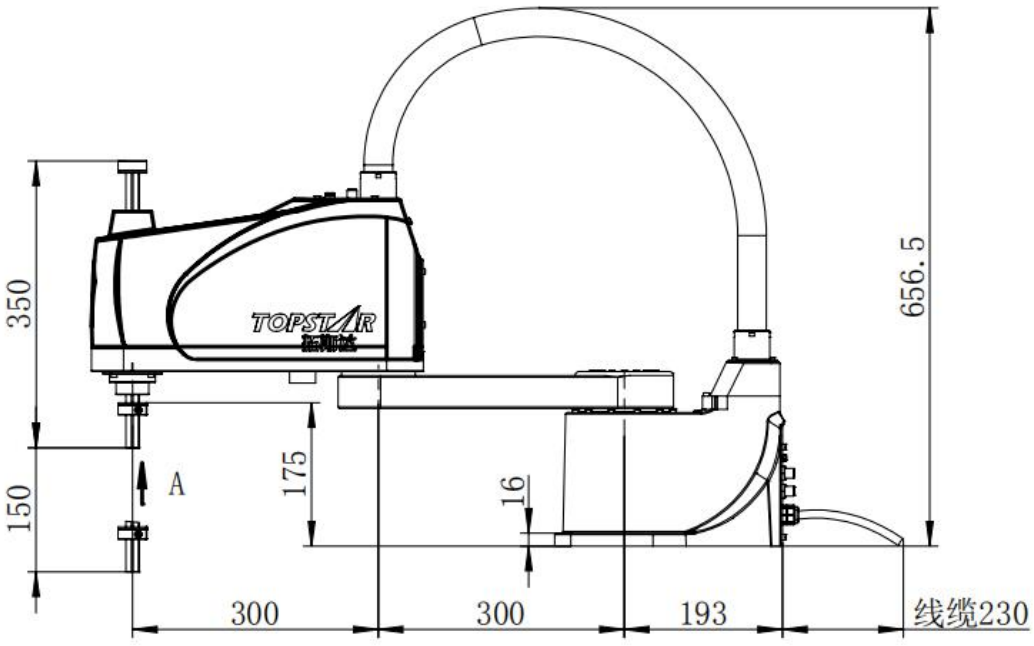


图 2-2　外形尺寸

2.3 机器人本体接线端口介

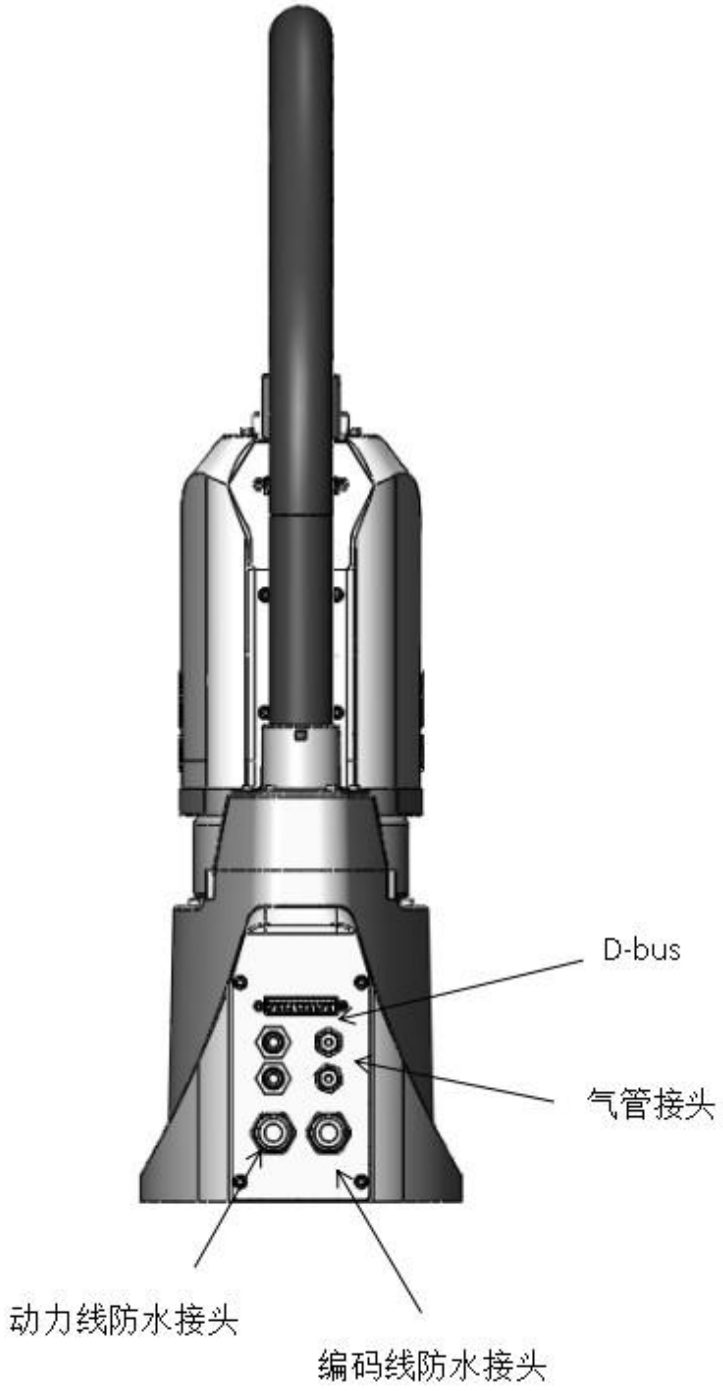


图 2-3 机器人本体接线端口图

2.4 机器人工作空间

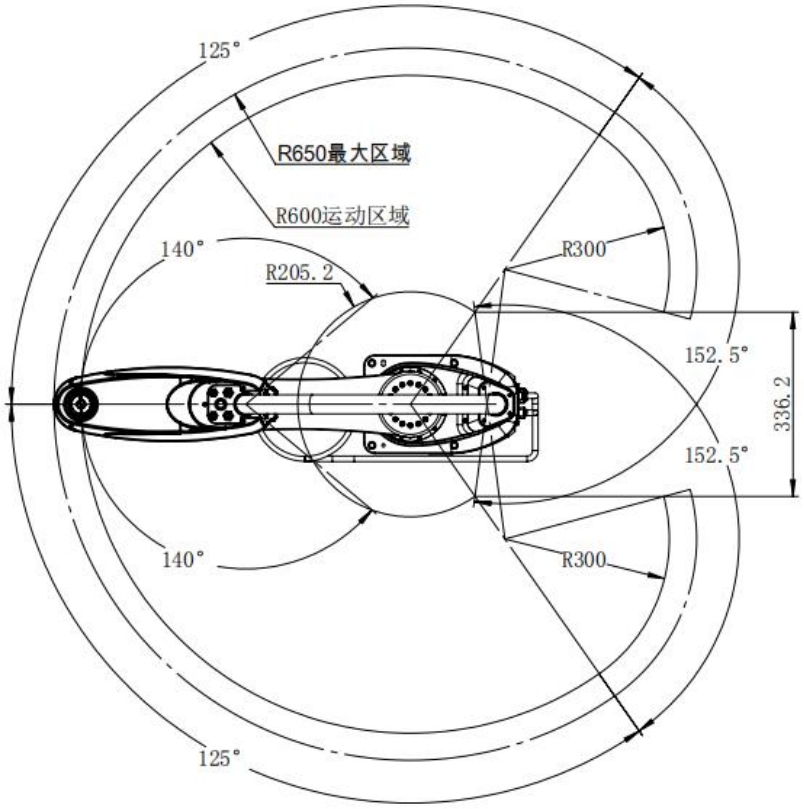


图 2-4 机器人工作空间

2.5 机器人本体运动介绍

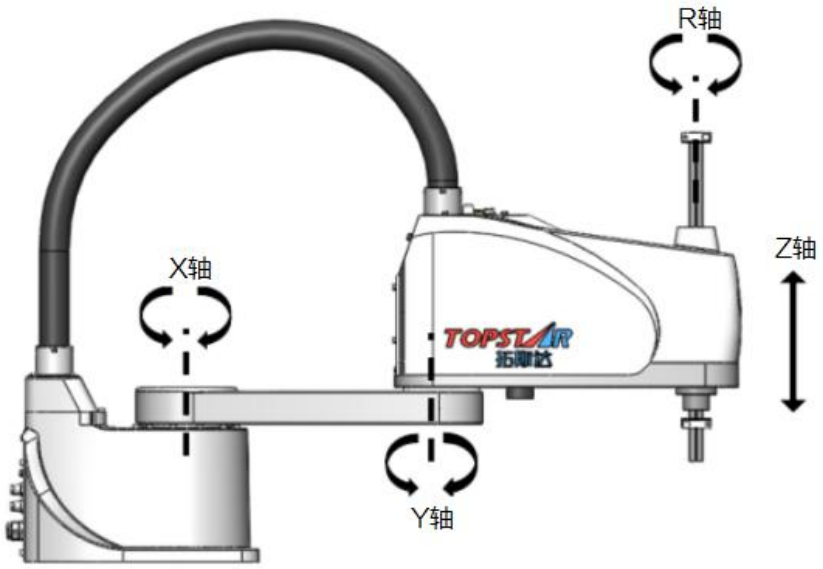


图 2-5 机器人线性运动

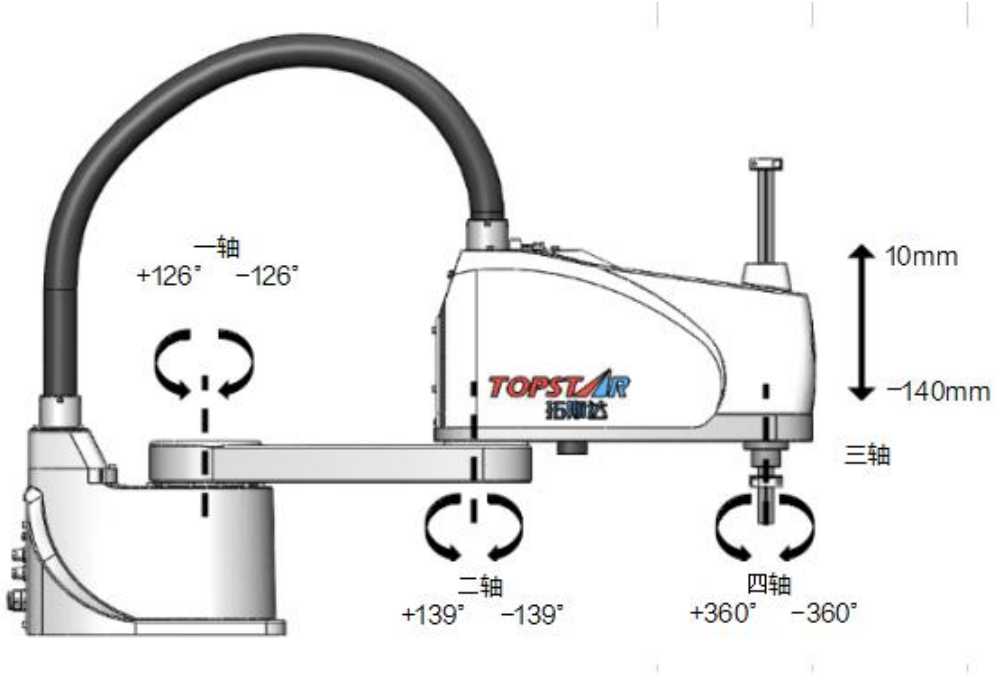


图 2-6　机器人关节运动

2.6 机器人坐标系

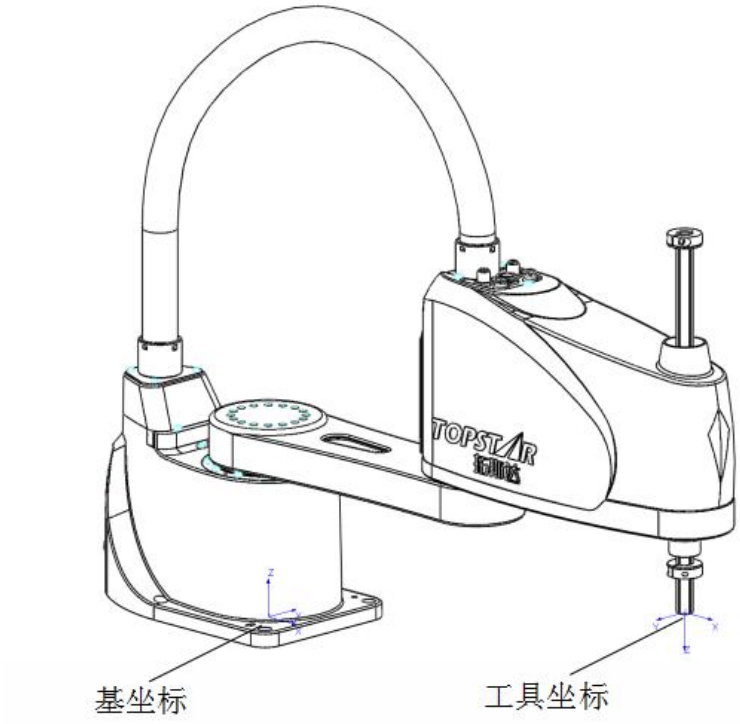


图 2-7　机器人坐标系

基坐标	基坐标系由机器人底座基点与坐标方位组成，该坐标系是机器人其它坐标系的基础。
关节坐标系	关节坐标系是设定在机器人关节中的坐标系，它是每个轴相对其原点位置的绝对角度。
工具坐标系	工具坐标系用来确定工具的位姿，它由工具中心点(TCP)与坐标方位组成。工具坐标系必须事先进行设定。在没有定义的时候，将由默认工具坐标系来替代该坐标系。
工件坐标系	工件坐标系用来确定工件的位姿，它由工件原点与坐标方位组成。

2.7 机器人本体原点复归

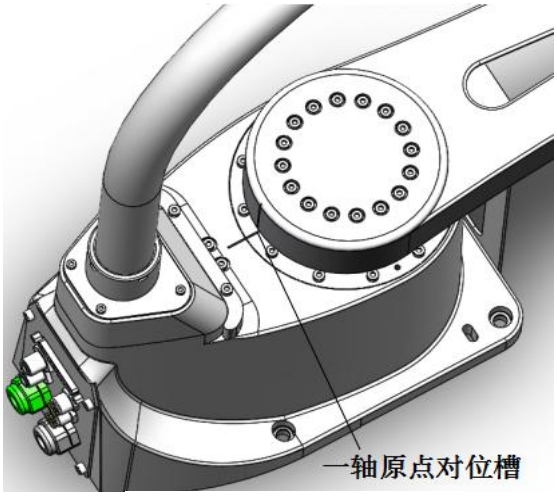


图 2-8　一轴原点对位

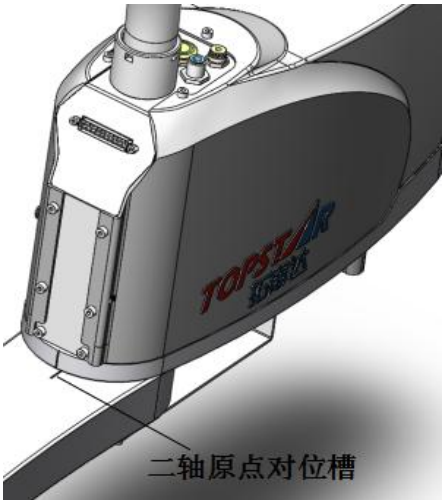


图 2-9　二轴原点对位

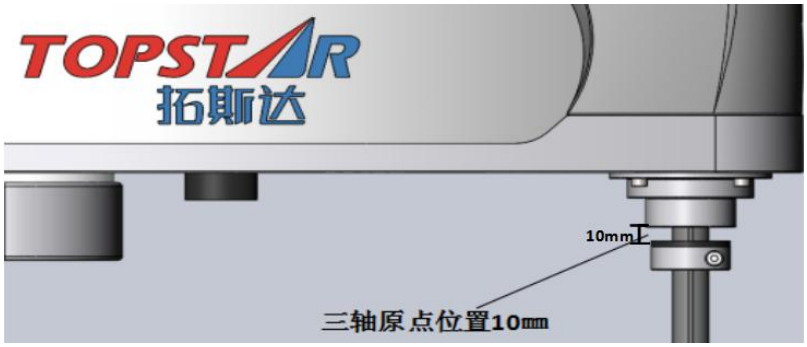


图 2-10 三轴原点位置 10mm

注意

＊四轴无规定原点，可选择任意位置恢复。

2.8 机器人安装固定

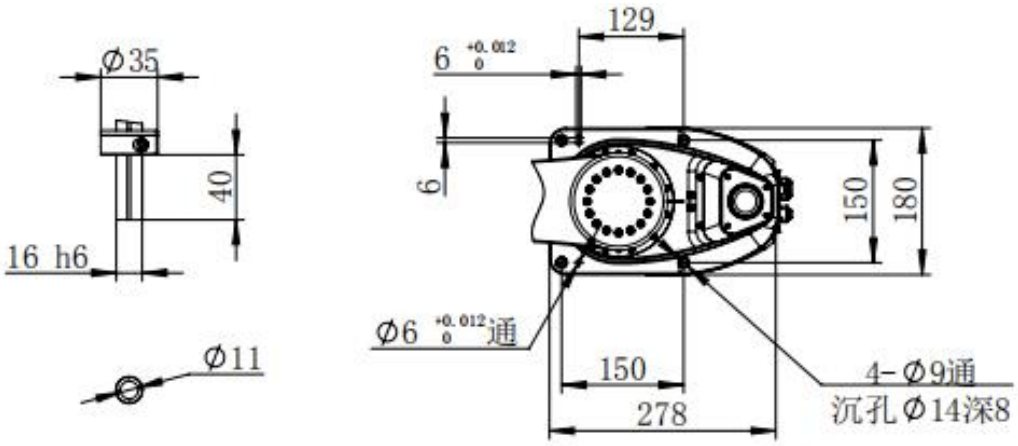


图 2-11　三轴末端治具安装尺寸和机器人底座安装尺寸

（1）机器人出厂不提供用于锚固机器人的台架。请客户自行制作用于锚固机器人的台架；

台架需承受机器人自身的重量，同时还必须承受机器人以最大加速度进行动作时的动态作用力；通过连接横梁等加固材料，确保台架具备足够的强度。

水平面最大反作用转矩	500 N.m
水平方向最大反作用力	2500 N
垂直方向最大反作用力	1500 N

（2）台架上用于安装机器人的螺纹孔为 M8。请使用符合 ISO898-1 性能等级 10.9 或 12.9 标准的安装螺栓。紧固扭矩值：32.0 N · cm（326 kgf · cm）。

（3）为了抑制振动，建议机器人安装面的板使用厚度为 20 mm 以上的钢板。按最大高度条件，钢板表面粗糙度为 25 μm 以下即可。

（4）请将台架固定在地面或墙壁上，并且不会产生移动。

（5）请水平安装机器人。

⚠ 注意	■ 安装机器人系统时，请勿与周边的建筑物、结构件或设备等产生干扰。否则可能会撞到外围设备或夹住人体。 ■ 必须由 2 人以上人员进行台式安装机器人的安装作业。

2.9 机器人本体用户端口

2.9.1 机器人线缆

1.机器人本体附带编码线和动力线，电缆需要按照参照第三章<3.2 机器人连接电缆>和控制器做连接。

2.机器人本体内置了 4 根配管和 1 根 25 芯用户专用信号线束。

2.9.1 机器人本体气管型号

气管接口编号	气管内径
1 号配管	φ4
2 号配管	φ4
3 号配管	φ6
4 号配管	φ6

IO 线定义为 D-SUB 的 PTP 转接，即二轴臂的插头和底座插头的相同针号的有同样的电气属性。用户可以使用如图的连接器进行对用户专用信号线的使用。

额定电压	DC30V
容许电流	0.7A
导体规格	25AWG
接头	D-SUB

图 2-12　IO 转接头

2.9.2 机器人用户配线

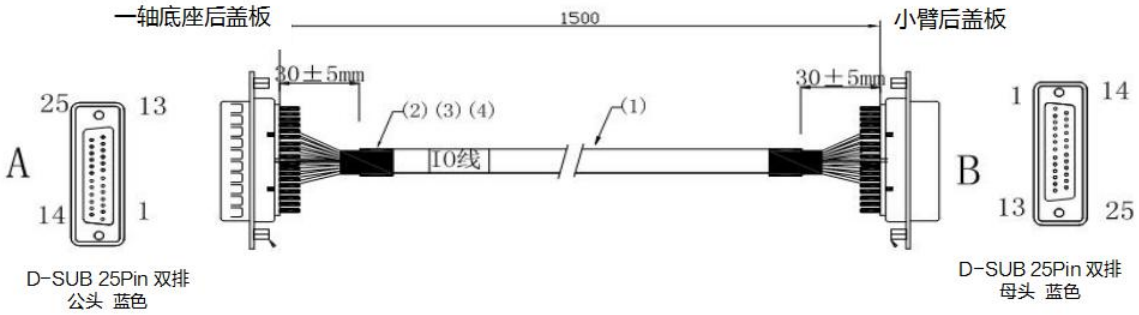


图 2-13　用户配线图

表 2-1　用户配线针脚介绍

针号	COLOR	记号	针号	COLOR	记号
1	红	1	9	橙	9
2	蓝	2	10	黑	10
3	粉	3	11	红黑	11
4	灰	4	12	白黑	12
5	白	5	13	白黄	13
6	绿	6	14	白绿	14
7	黄	7	15	棕绿	15
8	棕	8	16	白蓝	16

注意

*用户配线中 17~25 为预留接口。

表 2-2 USERIO_PTP 接口定义（17~25 针脚为空脚）

一轴底座针脚位号	连接电缆	二轴臂针脚位号
1	电缆 UL24C×26AWG	1
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10		10
11		11
12		12
13		13
14		14
15		15
16		16
17		17
18		18
19		19
20		20
21		21
22		22
23		23
24		24

- 机器人用户专用信号线束和 4 根配管请严格按照额定参数值使用。
- 机器人本体需要确认运行范围内没有人员，确定安全后才能够开启。

第三章 机器人控制柜介绍

3.1 机器人物品清单

表 3-1 机器人物品清单

物品清单	型号	数量	单位
机器人本体	TSR600-1-0000	1	个
控制器	TSR600-3-0000	1	个
示教器（选购）	TSR600-7-0000	1	个
电源线	TSRSCARA-OCL-A	1	条

3.2 机器人连接电缆

机器人连接电缆包括：1、电源输入线；2、动力线；3、编码器线；4、示教器线。根据如图进行连接好之后需要再次进行确认连接牢固，才可以进行上电操作。

建议线缆连接顺序：1、先连接器示教器至控制器；2、连接本体编码器至控制器；3、连接本体动力线至控制器；4、最后连接电源输入线至控制器。

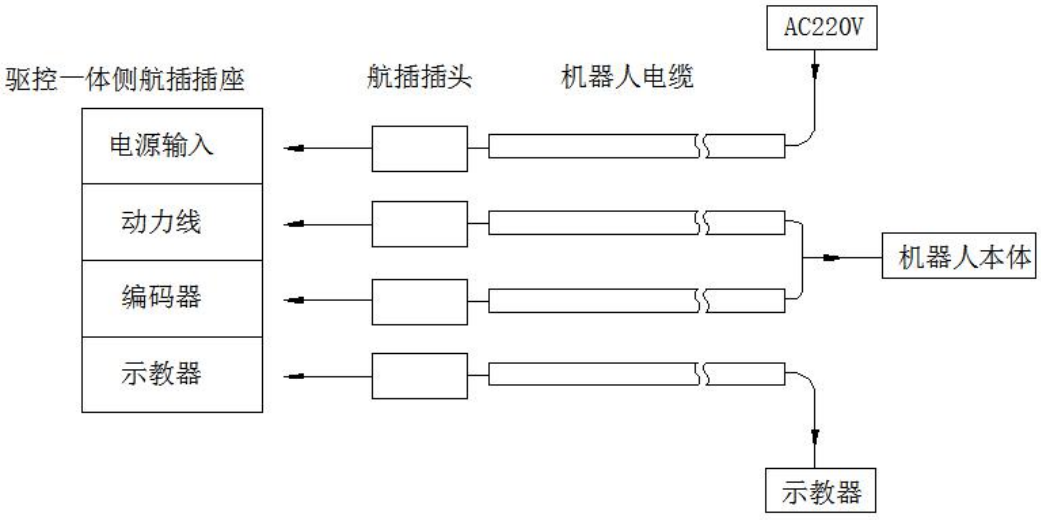


图 3-1 本体、电柜接线图

① 请在切断电源的状态下进行机器人电缆的连接；

② 连接时，示教器插头、电源插头和编码器插头除了针脚之外其他包括外形和尺寸一致，请确认针脚数后在插入。插入插头时，不需要太用力，以免损坏插头；

③ 请勿拉扯线缆对连接器施加负载；

④ 排布线缆时，注意线缆不要在机器人工作范围与人员活动范围内，避免影响机器人运行与绊倒他人；

⑤ 即使断掉电源拔掉插头也禁止直接触碰到控制柜与航插插座的导体。

3.3 控制柜

3.3.1 控制柜的基本信息

表 3-2 控制柜基本信息

项目		说明
控制轴数		4
控制方法		PTP(点到点)
驱动方式		各轴 AC 伺服电机，三轴带刹车
用户 IO 数量	INPUT	用户端 user_DI 共 32 个点
	OUTPUT	用户端 user_DO 共 16 个点
线缆长度	电源线	3m
	本体到电柜	3m
	示教器线	3m
规格尺寸（单位：mm）		L325×W233×H125

箱体重量		6.8kg
输入电源		单相 220VAC 50Hz
额定功耗		1900W
使用环境	环境温度	0°~45°C
	环境湿度	10%~85% RH 无凝露
防护等级		IP20
通信接口		RS485、RS232、USB、EtherCAT

3.3.2 控制柜使用接口说明

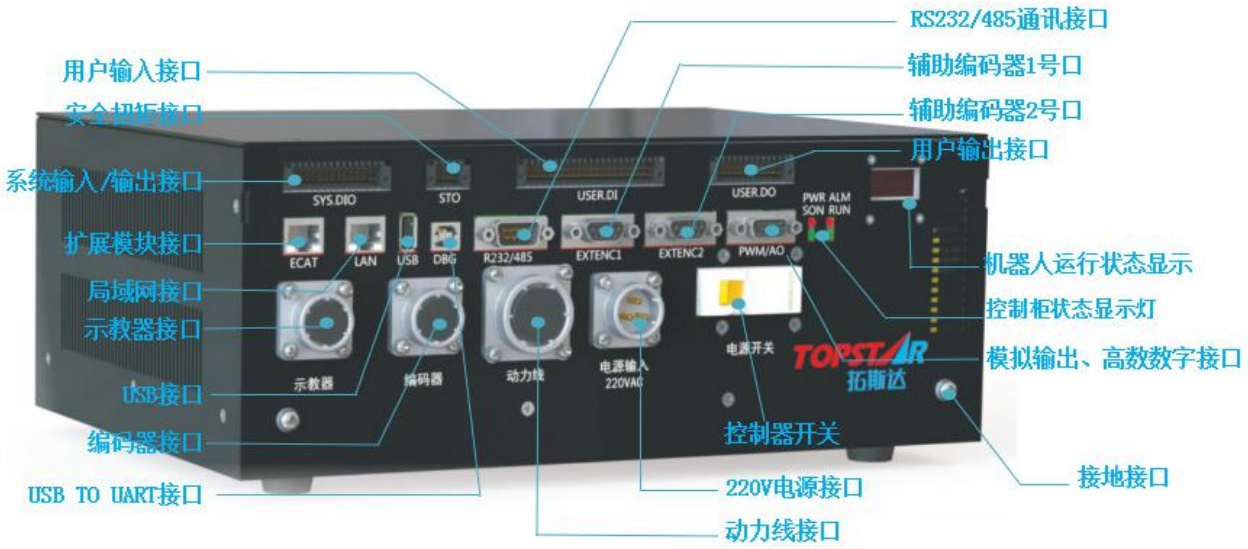


图 3-2 控制柜

注意

总电源开关提示＊关闭电柜后请不要立即打开（间隙≧5s），否则可能影响设备重启后的稳定性。

表 3-3　控制柜接口介绍

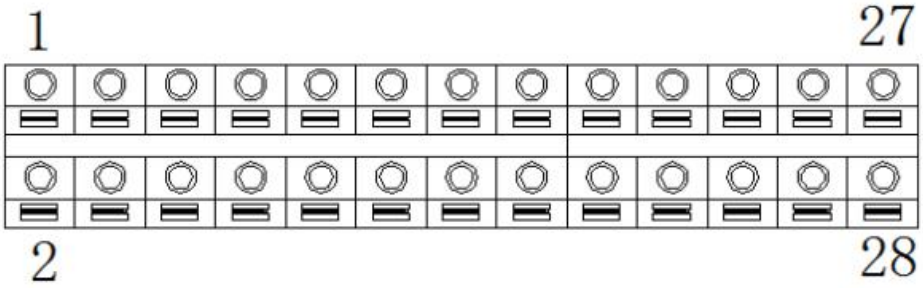
序号	名称	说明
1	SYS.DIO	系统输入、输出端口
2	STO	安全扭矩
3	USER.DI	用户输入端口
4	USER.DO	用户输出端口
5	DL.ED	机器人运行状态显示
6	ECAT	扩展接口
7	LAN	局域网接口
8	USB	USB 接口
9	DBG	USB 调试接口
10	RS232/485	串口通信接口
11	EXTENC1	辅助编码器 1
12	EXTENC2	辅助编码器 2
13	PWM/AO	模拟输出、高数数字接口
14	PWR　ALM SON　RUN	机器人运行状态显示灯
15	示教器	示教器线接口
16	编码器	编码器线接口
17	动力线	动力线接口
18	电源输入	单相 220V 电源线接口
19	断路器	控制器开关
20	PE	接地端口

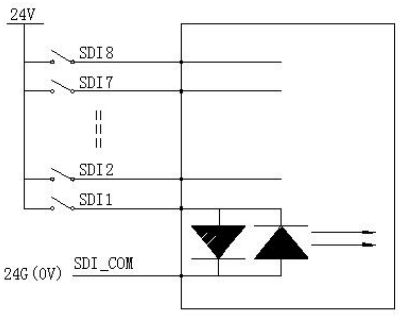
3.3.3 状态显示灯介绍

控制柜指示灯	说明
RUN	使能灯：上使能状态下控制器指示灯点亮。
ALM	报警灯：报警状态下控制器指示灯点亮。
PWR	电源灯：控制柜上电指示灯亮。
SON	系统灯：控制器的系统和伺服启动后指示灯亮。

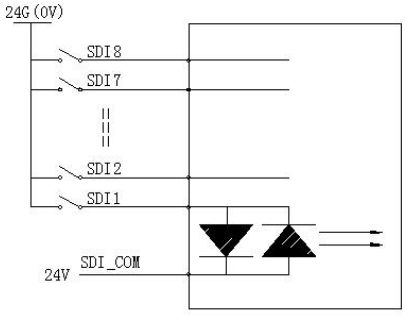
机器本体指示灯	说明
机器本体使能灯	使能状态下机器人本体上使能灯点亮，使能指示灯位于本体二轴安装气管接口旁。
三轴解刹车	三轴解刹车按键位于本体二轴安装气管接口旁，只有在控制器通电且松开使能的情况下，按下三轴解刹车键，三轴才能手动往上往下移动。

1、SYS.DIO：系统输入输出接口（8 输入+8 输出<双端>）

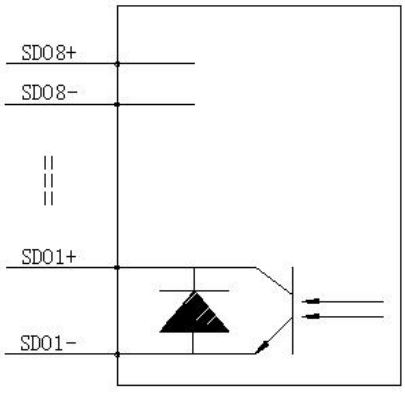




系统输入（当 SDI_COM=24G(0V)时）



系统输入（当 SDI_COM=24V时）



系统输出

表 3-4　系统 IO 接口定义

接插件类型：欧式插拔式连接器，双排 2.54mm 间距，弹片压线，旋转手柄固定；输入电压额定值 24V，最大值≤30V；输出电流每路≤50mA。			
线号	**定义**	**含义**	**功能**
1	SDI1	系统数字输入 1	“使能”
2	SDI2	系统数字输入 2	“启动”
3	SDI3	系统数字输入 3	“停止”
4	SDI4	系统数字输入 4	“报警复位”
5	SDI5	系统数字输入 5	“程序复位”
6	SDI6	系统数字输入 6	未定义
7	SDI7	系统数字输入 7	未定义
8	SDI8	系统数字输入 8	“急停”
9 - 10	SDI_COM	系统数字输入 1~8 公共端	
11	IO_24V	IO 电源输出正极：24VDC	
12	IO_0V	IO 电源输出正极：0VDC	
13	SDO1+	系统数字输出 1	使能状态
14	SDO1-		
15	SDO2+	系统数字输出 2	运行状态
16	SDO2-		
17	SDO3+	系统数字输出 3	报警状态
18	SDO3-		
19	SDO4+	系统数字输出 4	未定义
20	SDO4-		
21	SDO5+	系统数字输出 5	未定义
22	SDO5-		
23	SDO6+	系统数字输出 6	未定义
24	SDO6-		
25	SDO7+	系统数字输出 7	未定义
26	SDO7-		
27	SDO8+	系统数字输出 8	未定义
28	SDO8-		

2、STO：安全扭矩功能接口 STO（2 输入+1 输出<双端>）

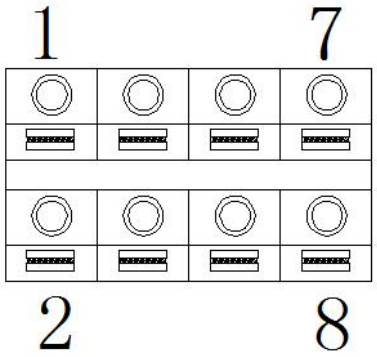
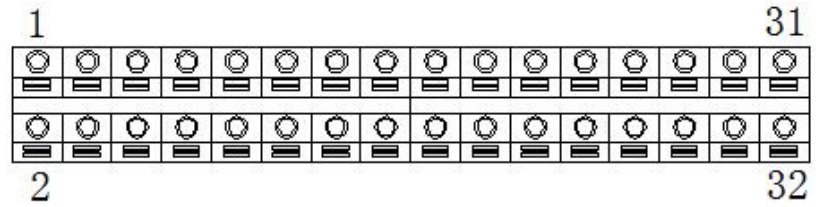
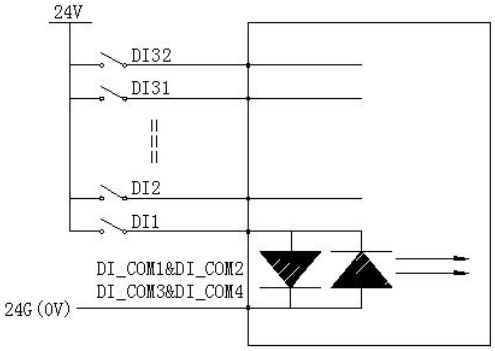


表 3-5　STO 接口定义

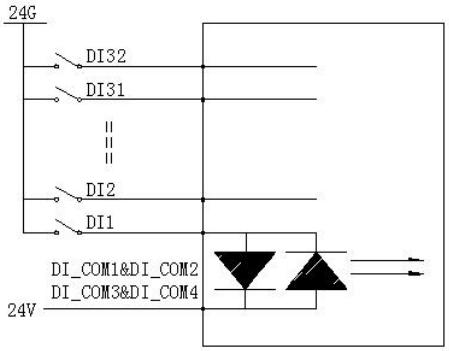
接插件类型:欧式插拔式连接器，双排 2.54mm 间距，弹片压线，旋转手柄固定； 输入电压额定值 24V，最大值≤30V；输出电流每路≤50mA STO 功能是一种基本的安全功能，可以作为急停，机械检修，安全联锁		
编号	引脚号	含义
1	IO_24V	IO 电源输出正极，即：24V
2	IO_0V	IO 电源输出负极，即：0V
3	STO_A+	STO 输入引脚 A+
4	STO_A−	STO 输入引脚 A−
5	STO_B+	STO 输入引脚 B+
6	STO_B−	STO 输入引脚 B−
7	FDBK_A	STO 异常输出引脚 A
8	FDBK_B	STO 异常输出引脚 B

3、USER.DI：用户输入接口（32 输入）





用户输入
（当DI_COM1&DI_COM2&DI_COM3&DI_COM4 = 24G(0V)时）



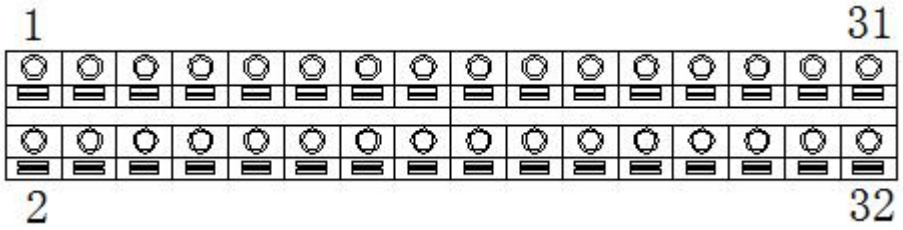
用户输入
（当DI_COM1&DI_COM2&DI_COM3&DI_COM4 = 24V时）

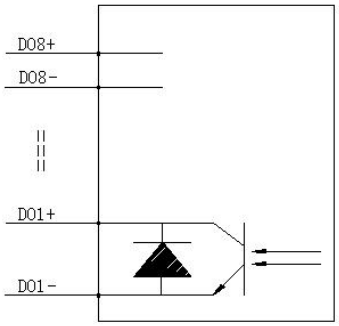
表 3-6　用户输入接口定义

接插件类型:欧式插拔式连接器，双排 2.54mm 间距，弹片压线，旋转手柄固定；输入电压额定值 24V，最大值≤30V；输出电流每路≤50mA		
线号	定义	含义
1	DI1	用户数字输入 1
2	DI2	用户数字输入 2
3	DI3	用户数字输入 3
4	DI4	用户数字输入 4
5	DI5	用户数字输入 5
6	DI6	用户数字输入 6
7	DI7	用户数字输入 7
8	DI8	用户数字输入 8
9	DI_COM1	用户数字输入 1～8 公共端
10	DI_COM1	用户数字输入 1～8 公共端
11	IO_24V	IO 电源输出正极，即：24V
12	IO_0V	IO 电源输出负极，即：0V
13	DI_COM2	用户数字输入 9～16 公共端
14	DI_COM2	用户数字输入 9～16 公共端

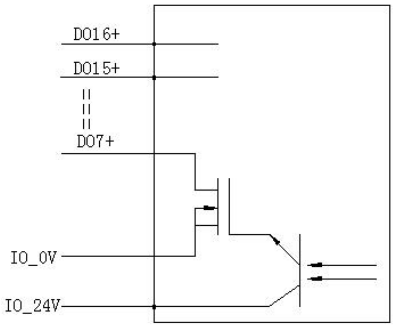
15	DI9	用户数字输入 9
16	DI10	用户数字输入 10
17	DI11	用户数字输入 11
18	DI12	用户数字输入 12
19	DI13	用户数字输入 13
20	DI14	用户数字输入 14
21	DI15	用户数字输入 15
22	DI16	用户数字输入 16
23	DI17	用户数字输入 17
24	DI18	用户数字输入 18
25	DI19	用户数字输入 19
26	DI20	用户数字输入 20
27	DI21	用户数字输入 21
28	DI22	用户数字输入 22
29	DI23	用户数字输入 23
30	DI24	用户数字输入 24
31	DI_COM3	用户数字输入 17～24 公共端
32	DI_COM3	用户数字输入 17～24 公共端
33	IO_24V	IO 电源输出正极，即：24V
34	IO_0V	IO 电源输出负极，即：0V
35	DI_COM4	用户数字输入 25～32 公共端
36	DI_COM4	用户数字输入 25～32 公共端
37	DI25	用户数字输入 25
38	DI26	用户数字输入 26
39	DI27	用户数字输入 27
40	DI28	用户数字输入 28
41	DI29	用户数字输入 29
42	DI30	用户数字输入 30
43	DI31	用户数字输入 31
44	DI32	用户数字输入 32

4、USER.DO：用户输出接口（16 输出<6 双端+10 单端，单端只能输出低电平或高阻态>）





用户输出DO1~DO6



用户输出DO7~DO16

表 3-7　用户输出接口定义

接插件类型:欧式插拔式连接器，双排 2.54mm 间距，弹片压线，旋转手柄固定； 输入电压额定值 24V，最大值≤30V；输出电流每路≤50mA		
编号	引脚号	含义
1	DO1+	用户数字输出 1
2	DO1−	
3	DO2+	用户数字输出 2
4	DO2−	
5	DO3+	用户数字输出 3
6	DO3−	
7	DO4+	用户数字输出 4

8	DO4−	
9	DO5+	用户数字输出 5
10	DO5−	
11	DO6+	用户数字输出 6
12	DO6−	
13	IO_24V	IO 电源输出正极，即：24V
14	IO_0V	IO 电源输出负极，即：0V
15 – 24	DO7+ – DO16+	用户数字输出 7 – 16

5、ECAT、LAN、USB 和 DBG

表 3-8　通信接口说明

ECAT	EtherCAT 主站接口	用于扩展外部轴、外部 IO
LAN	局域网接口	用于外接网络设备，如：摄像机、工厂信息网，可用交换机扩展。
USB	USB HOST 接口	用于连接 U 盘、键盘、鼠标等，可用 USB HUB 扩展。
DBG	USB TO UART 接口	用于连接 PC 机 STP 软件上传/下载参数、调试。

6、RS232+RS485

表 3-9　RS232&RS485 串口接口定义

D-SUB/9PIN 公接头，用户需要自行配置 D-SUB/9PIN 母接头。		
编号	引脚号	含义
1	RS485+	控制器 RS485+
2	RS232_RX	控制器 RS232 接收端
3	RS232_TX	控制器 RS232 发送端
4	——	空（保留）

5	GND	信号地
6	RS485-	控制器 RS485-
7	——	空（保留）
8	——	空（保留）
9	PE	屏蔽
外壳	PE	金属外壳，屏蔽

7、EXTENC1：辅助编码器，支持 A、B、Z 信号

表 3-10　RS232&RS485 串口接口定义

D-SUB/9PIN 母接头，用户需要自行配置 D-SUB/9PIN 公接头。		
编号	引脚号	含义
1	ENC_D5V	编码器电源+5V
2	GND	编码器电源地
3	EXTENC1_A+	辅助编码器 A+
4	EXTENC1_A-	辅助编码器 A-
5	PE	屏蔽
6	EXTENC1_B+	辅助编码器 B+
7	EXTENC1_B-	辅助编码器 B-
8	EXTENC1_Z+	辅助编码器 Z+
9	EXTENC1_Z-	辅助编码器 Z-
外壳	PE	金属外壳，屏蔽

8、EXTENC2：辅助编码器 ，支持 A、B、Z 信号

表 3-11　外部编码器 2 接口定义

D-SUB/9PIN 母接头，用户需要自行配置 D-SUB/9PIN 公接头。		
编号	引脚号	含义
1	ENC_D5V	编码器电源+5V
2	GND	编码器电源地
3	EXTENC2_A+	辅助编码器 A+
4	EXTENC2_A-	辅助编码器 A-
5	PE	屏蔽
6	EXTENC2_B+	辅助编码器 B+
7	EXTENC2_B-	辅助编码器 B-
8	EXTENC2_Z+	辅助编码器 Z+
9	EXTENC2_Z-	辅助编码器 Z-
外壳	PE	金属外壳，屏蔽

8、模拟输出 2 路，高速数字输入 2 路<双端>

表 3-12　对外模拟输出数字输入及 PWM 接口定义

D-SUB/15PIN 母接头，用户需要自行配置 D-SUB/15PIN 公接头; PWM 利用改变脉冲的宽度或占空比，源以调节输出电压或电流的方法。		
编号	引脚号	含义
1	AGND	模拟信号地
2	GND	数字信号地
3	PWM1_OUT	PWM 输出通道 1

4	HSDI1−	高速数字输入通道 1−（高速光耦隔离双端输入）
5	HSDI1+	高速数字输入通道 1+（高速光耦隔离双端输入）
6	AO1	模拟输出通道 1+
7	——	空（保留）
8	GND	数字信号地
9	PWM2_OUT	PWM 输出通道 2
10	HSDI2−	高速数字输入通道 2−（高速光耦隔离双端输入）
11	AO2	模拟输出通道 2+
12	AGND	模拟信号地
13	——	空（保留）
14	HSDI2+	高速数字输入通道 2+（高速光耦隔离双端输入）
15	PE	屏蔽
外壳	PE	金属外壳，屏蔽

注意

*控制器请勿私自拆装，以免造成人身伤害和财产损失。

*控制器搬运时请小心掉落造成人身伤害和财产损失。

第四章 机器人示教器用户说明

4.1 示教器介绍

图 4-1 示教器正面

4.1.1 示教器手动开关介绍

按键图示	说明
	钥匙开关：再现模式（又名为自动模式），示教模式（又名为手动模式）。
	STOP 急停按钮：当发生紧急情况的时候，使用者可以通过快速按下此按钮来达到保护的措施，防止危害扩大。
	使能按钮：轻压时电机使能打开，用力按下时或者完全松开时电机停止工作。

4.1.2 示教器反面介绍

图 4-2　示教器反面

注意

*示教器背部使开关，轻压时电机使能打开，用力按下时或者完全松开时电机停止工作。

4.1.3 示教器底部介绍

1、USB 接口：导入/导出软件、程序时使用；

2、拨码开关：用于更新示教器版本。

图 4-3　示教器底部

注意

*USB 接口目前只支持 FAT32 使用；

*拨码开关出厂默认为：01。

4.2 示教器按键功能介绍

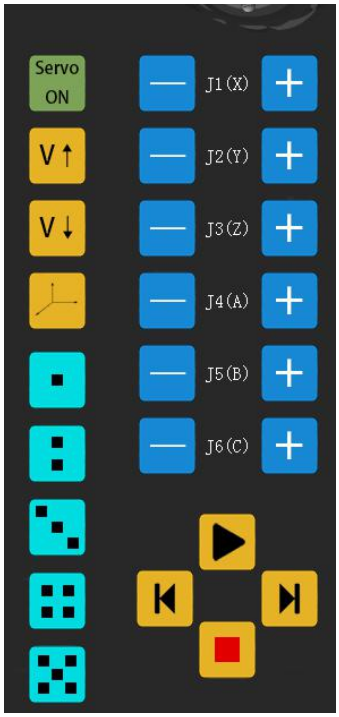
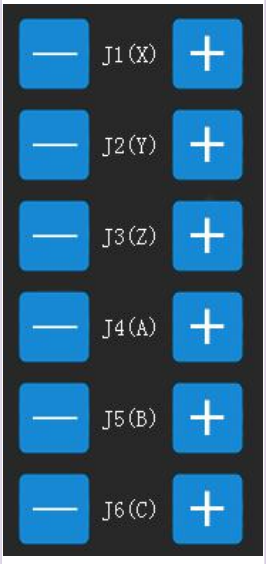


图 4-4　示教器功能按键

4.2.2 运动控制

按键	说明
	(1) J1±X：当机器人模式为示教-关节时，J1 轴顺时针旋转，当模式为示教-工具时，机器人末端会沿当前工具坐标系的 X 轴正方向直线移动，当模式为示教-工件时，机器人末端会沿当前工件 X 轴正方向直线移动。 (2) J2±Y：当机器人模式为示教-关节时，J2 轴顺时针旋转，当模式为示教-工具时，机器人末端会沿当前工具坐标系的 Y 轴正方向直线移动，当模式为示教-工件时，机器人末端会沿当前工件 Y 轴正方向直线移动。 (3) J3±Z：当机器人模式为示教-关节时，J3 轴

	向下运动，当模式为示教-工具时，机器人末端会沿当前工具坐标系的 Z 轴正方向移动，当模式为示教-工件时，机器人末端会沿当前工件 Z 轴正方向移动。 (4) J4±A：当机器人模式为示教-关节时，J4 轴逆时针旋转，当模式为示教-工具时，机器人末端会沿当前工具坐标系的 C 轴负方向移动，当模式为示教-工件时，机器人末端会沿当前工件 C 轴负方向移动。

注意

*J5、J6 轴为六轴机器人操作使用。

4.2.3 用户自定义按键

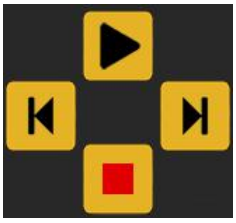
按键	说明
	用户自定义按钮 按键 1~5 自定义按键，操作设置用户可以查阅《扩展功能》页进行操作使用。

4.2.1 功能按键

按键	说明
	servo ON（使能切换开关）：当机器人切换到再现模式

	下，点击按键 servo ON 机器人电机开启，状态栏为绿色，再次点击电机 servo ON 机器人电机关闭，状态栏为白色。 运行速度设置：加速设置，每按压一次速度增加 1%。 运行速度设置：减速设置，每按压一次速度减少 1% 。 坐标系切换按键：示教坐标系切换（关节坐标系、工具坐标系、工件坐标系）。

4.2.4 运行按键

按键	说明
	(1)点击按键程序开始运行（启动按键），运行按键又分为再现运行和示教运行两种运行模式，再现模式下点击运行按键，程序会以当前设置速度运行。示教模式下点击运行按键，运行速度会以低速示教模式运行(低速示教模式是系统内部设置较为相对安全的运行速度，速度设置不对用户开放)，当点击停止按键或松开使能后程序停止运行。 (2)点击按键，程序停止运行（停止按键）。 (3)点击按键，执行指针上一条指令（步退按键）。 (4)点击按键，执行当前指针指令（步进按键）。

4.3 示教器主界面介绍

图 4-5　主界面

主界面显示由主菜单、状态显示栏、快捷菜单和关闭按钮四个模块组成。

4.3.1 主菜单功能介绍

点击**主菜单**，进入主菜单界面显示。

图 4-6　主菜单界面

主菜单界面	说明
项目工程	工程、程序、变量编辑等。
机械配置	加速度配置、软限位、工件/工件坐标、安全空间。
通信配置	IP 配置、TCP 配置、Modbus 地址表。
扩展功能	自定义设置、外部视觉、传送带、托盘工艺。
输入输出	IO 信号监控。
日志信息	查看报警、消除报警。
控制面板	查看系统信息、系统升级、工程导入与导出、时间设置、屏幕校正。

4.3.2 快捷菜单介绍

点击右下角的快捷菜单图标

点击快捷菜单界面会显示 3 个图像，分别为：坐标系、速度、寸动设置。

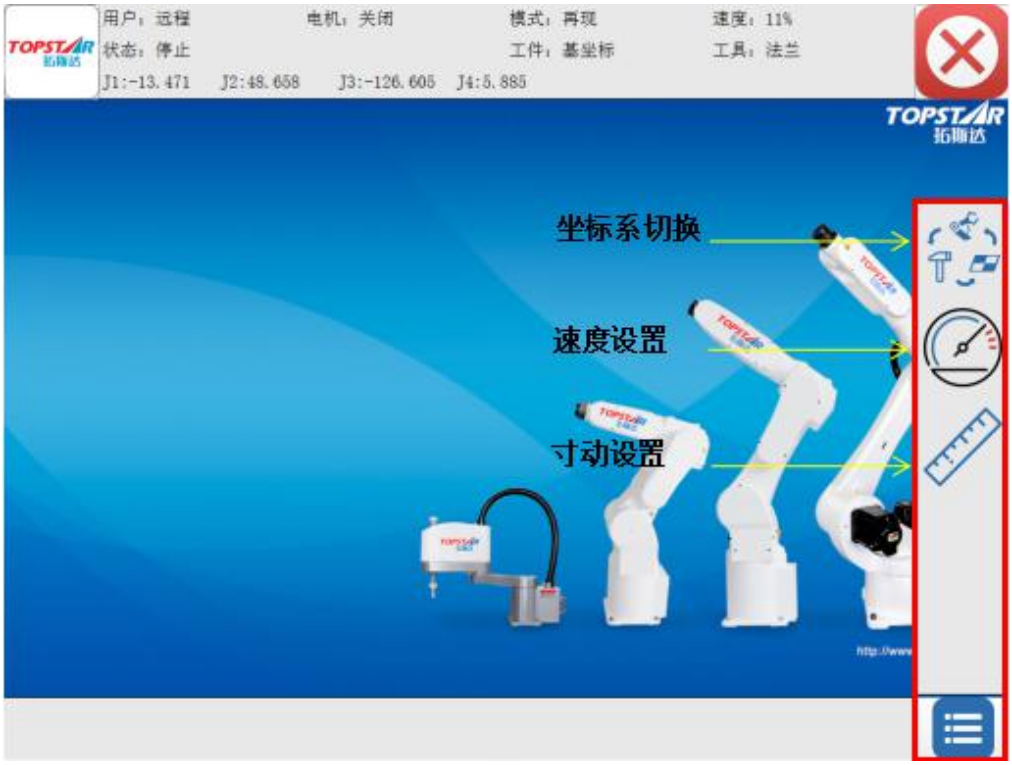


图 4-7　快捷菜单

图 4-8　机器坐标系切换

（1）从左到右分别为：关节坐标/工件坐标/工具坐标。

（2）选择工件/工具类型。

（3）选择机器人运动坐标系：关节坐标系/直角坐标系。

（4）机器人回原点：用户回原时切换到示教模式手动上使能，点击机器人回原点功能，当机器人回原完毕后即可松开按压。

注意

*①创建工件、工具可参考 4.4.2 机械配置进行操作；

*②回原点功能可参考 4.4.4 扩展模块的自定义按钮进行操作。

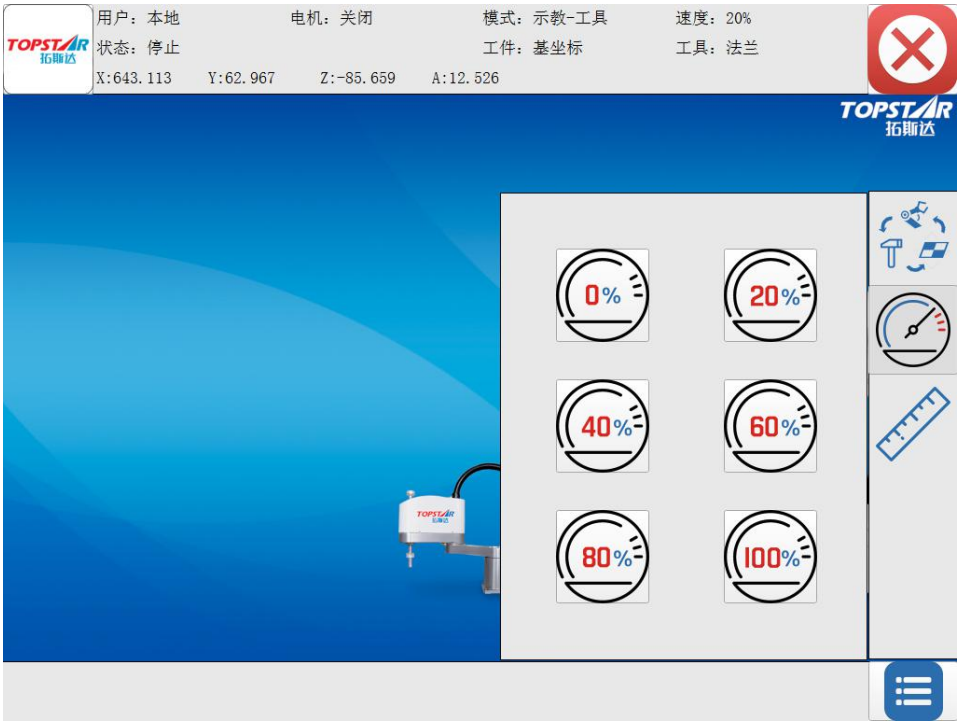


图 4-9　机器速度设置

（1）速度段分为：0%/20%/40%/60%/80%/100%，0%为无速度，运行机器人过程发现设备不运动时可查看速度比值是否为 0%，是则修改，否则查找问题原因。示教模式下限制速度为 20%，再现模式下可设到 100%。微调加减速度请点击示教器按钮，每按压一次增加 1%或减少 1%。

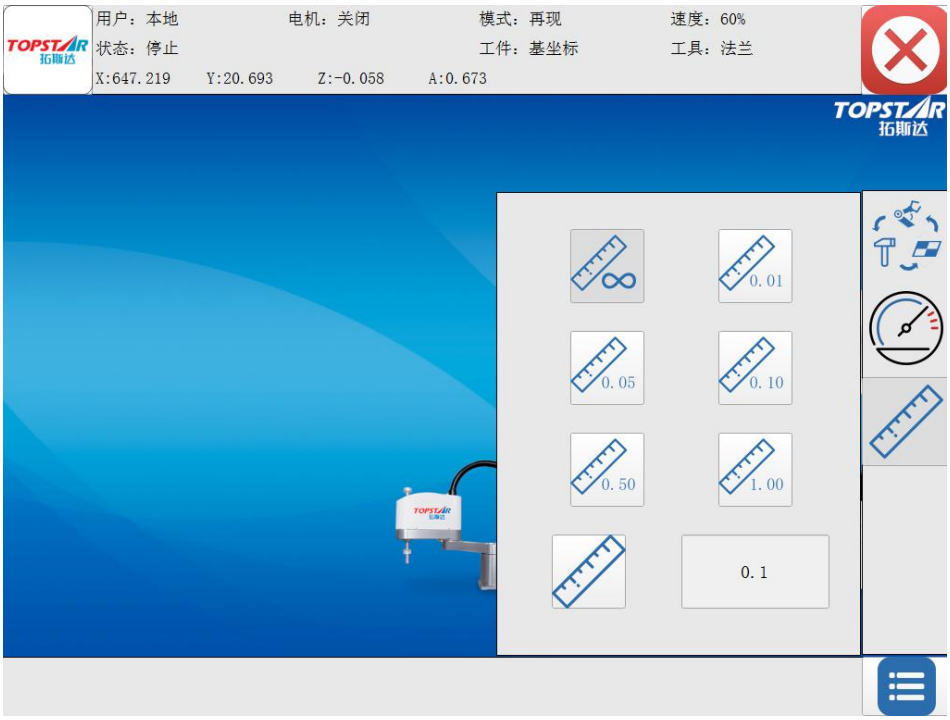


图 4-10　机器连动和寸动设置

机器连动与寸动介绍：

（1）示教模式下切换至 [连动] 机器人连续运动，当松开按键或断开使能后机器运动停止。

（2）切换至 [寸动] 机器人寸动控制，选择固定值（0.01、0.05、0.10、0.50、1.00）也可手动输入数值运动尺寸大小按压运动按键,选择关节坐标运动时以角度为单位进行微调，选择工具、工件坐标时以 mm 为单位进行微调。当松开按键或断开使能后机器运动停止。当不需要微调时须切换到连续，否则示教操作视为寸动运行。

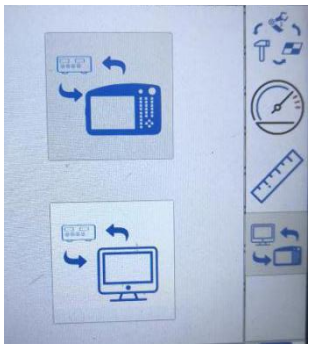


图 4-11　示教器和 PC 端模式切换

使用模式切换

（1）示教器模式/PC 端模式：在不使用 PC 端模式时示教器要切换到示教器模式，否则使用手控器会提示“无权限”的报警，当用户想连接 PC 端使用时，可连接到控制器[LAN]网口上并在 PC 端上输入控制器 IP 地址 10.110.40.233，连接成功后将切换到 PC 端即可使用。

图 4-12　电脑 PC 端模式界面

4.3.3 状态显示栏

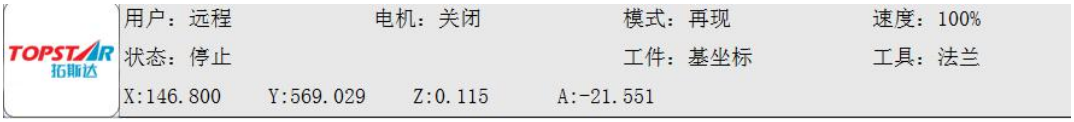


图 4-13　示教器状态栏显示

名称	说明
用户	显示当前用户名称。
电机	显示当前电机关闭/开启的状态。
模式	显示当前模式坐标系选用状态。
速度	显示运行时速度百分比。
状态	显示机器人运行/停止状态。
工件	显示当前示教所选用的工件坐标系。
工具	显示当前示教所选用的工具坐标系。
X、Y、Z、A (J1/J2/J3/J4)	表示机器人在空间坐标中的位置。

4.3.4 关闭按钮

点击关闭按钮，关闭当前界面窗口。

注意

＊关闭按钮并不是返回“上一步”

4.4 菜单功能详细介绍

4.4.1 项目工程

图 4-14　工程界面

注意

＊项目工程界面可分为：状态栏显示、工程创建、程序选取、变量创建、程序执行、程序功能集。

1、工程创建

Step1：打开项目工程界面；

Step2：点击“工程”按钮，进入工程管理界面；

Step3：点击“新建”按钮，进入新建工程界面；

图 4-15　新建工程界面

名称		说明
新建		创建新工程名称。
编辑	删除	删除选择工程。
	复制	复制选择工程。
	重命名	选择对应工程点击重命名即可修改工程名称。
打开		打开选择工程。
上/下页		上下页切换。
返回		返回工程页面。

Step4：弹出的工程界面中输入需要创建的工程名称，点击“确定”即完成创建，用户根据各自所需选择操作即可；

Step5：创建完成如下图所示；

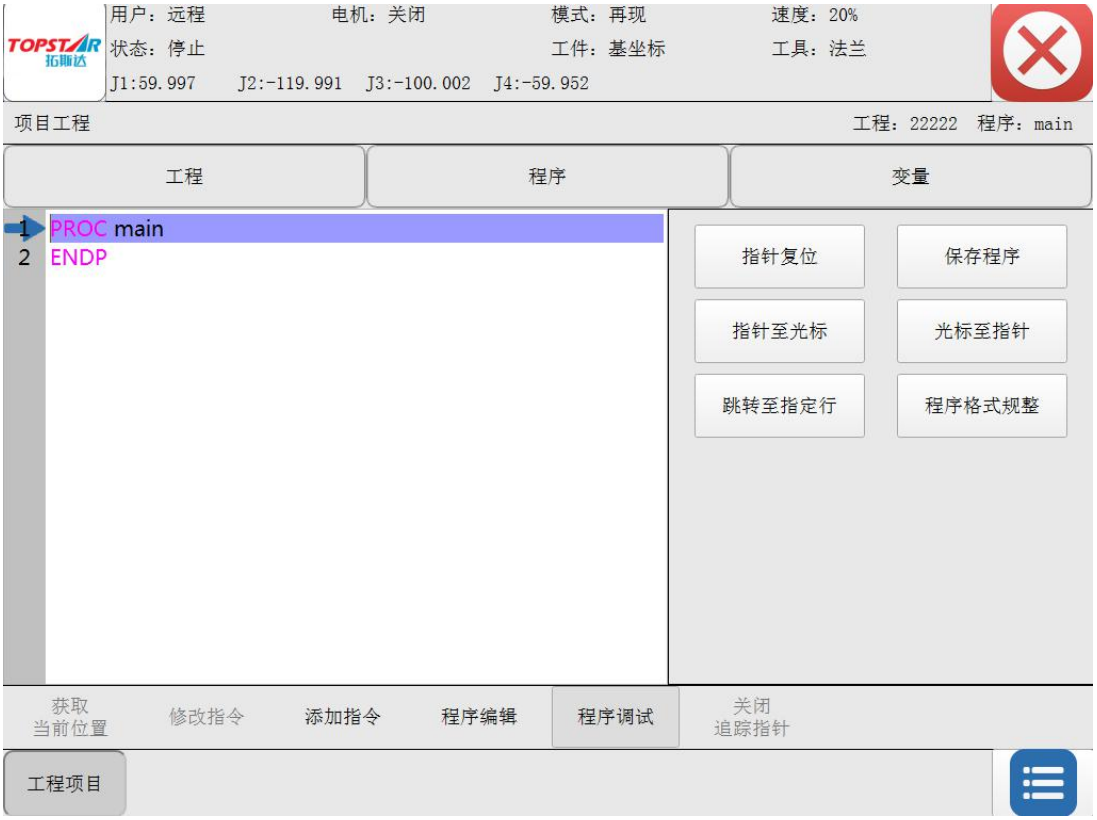


图 4-16　工程编辑界面

Step6：进入工程界面（创建的工程项目中会包含一个程序 main，程序中会包含开始指令“PROC main”，结束指令“ENDP”，这两个指令不允许编辑）。

2、程序选取

Step1：点击“程序”按钮进入程序界面；

Step2：点击“新建”按钮，进入程序创建界面；

Step3：输入创建名称，点击“确定”即完成创建；

Step4：完成创建后在程序列表中可找到已创建的程序；

注意

*程序与程序之间的调用关系（主程序可调用子程序，但子程序不允许调用主程序），一个工程只允许有一个主程序（main）。

图 4-17 新建程序界面

名称		说明
新建		创建新工程名称。
编辑	删除	删除选择工程。
	复制	复制选择工程。
	重命名	选择对应工程点击重命名即可修改工程名称。
打开		打开选择工程。
程序类型	main	一个工程中只能有一个主程序 。
	普通程序	简称“子程序”可多个。
	同步程序	同步运行程序。
	后台程序	后台运行程序。
上/下页		上下页切换。
返回		返回工程页面。

Step5：程序创建中功能配置，用户自行操作即可。

3、变量管理

图 4-18　新建变量界面

名称		说明
新建		创建新工程名称。
编辑	修改属性	只能修改变量或常量。
	修改值	选择被修改的变量，输入修改值。
	删除	选择变量点击删除。
	获取位置	获取机器人当前点位，位置/关节位置才能获取。
类型		类型包括：全部/布尔/整型/实数/位置/关节位置/输入/输出/输入组/输出组，选择变量的类型。
范围		全局/工程变量。
跳转到点		位置/关节变量使用，手动上使能 MOVP/MOVL 可选以直线或关节运行到该点位上，关节变量只能走关节运动到该点位上。
上/下页		上下页切换。
返回		返回工程页面。

（1）变量新建

Step1：点击“变量”按钮，进入变量管理界面；

Step2：点击“新建”按钮，进入变量新建界面；

Step3：进入新建界面，选择相应的类型后系统会默认当前工程名，序号自动叠加，创建工程以布尔型为例。

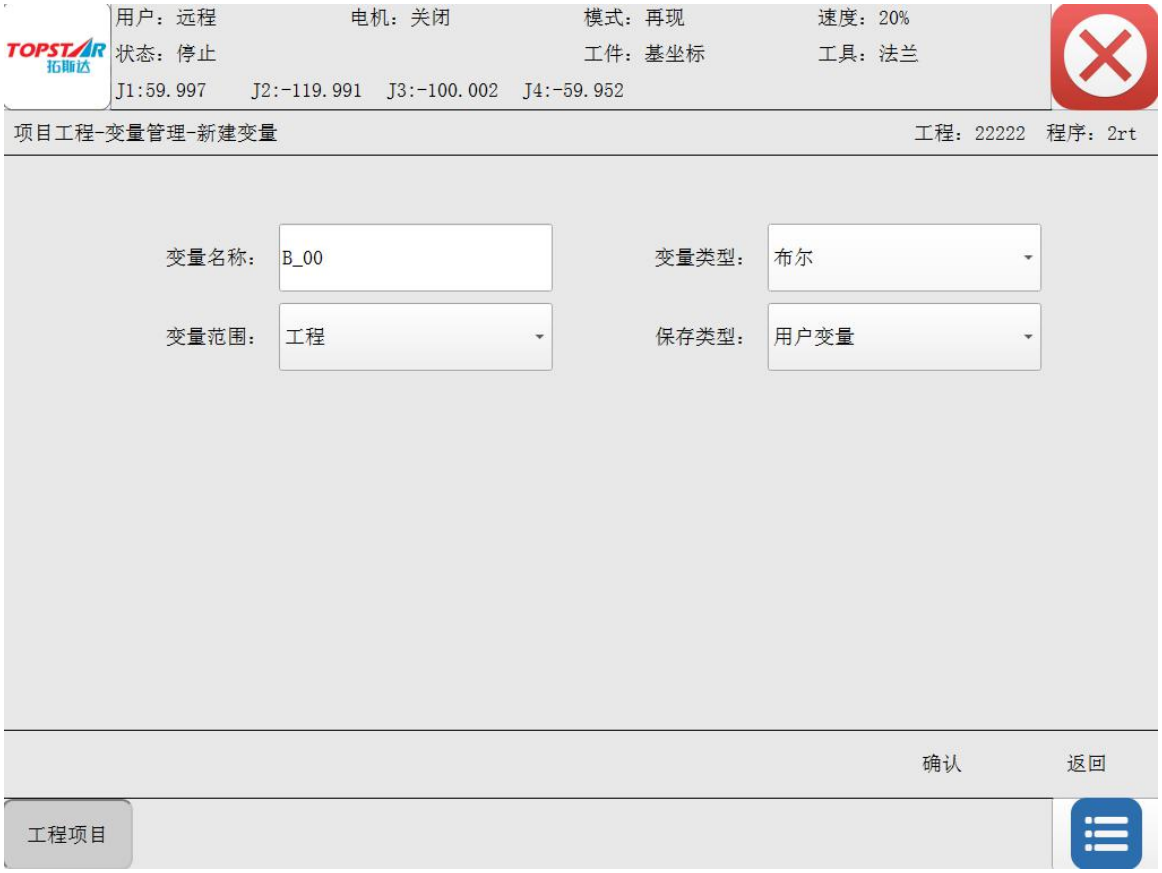


图 4-19　创建变量界面

选择布尔型系统初次创建使用会自动显示默认为 B_00，序号系统自动叠加，其余以此类推，如需修改用户可单击变量名称框进入名称编辑界面，可中英文切换。

变量名称：“工程、程序、变量名称规则：字母、汉字、下划线开头，最少 1 个字符，最大长度为 12 个字符，支持汉字、大小写字母、数字以及下划线。”

变量类型：

名称	说明
布尔变量	逻辑状态，包含两个值：真（TRUE）和假（FALSE）。
实数变量	存储小数类型。
整型变量	存储整数类型。
位置变量	存储点位信息。
关节位置变量	存储关节点位信息。
输入变量	外界向控制柜输入（单个）信号。
输出变量	控制柜向外输出（单个）信号。
组输入变量	外界向控制柜输入（多个）信号。
组输出变量	控制柜向外输出（多个）信号。

变量范围：

工程、全局变量（如选择工程则只允许当前工程内调用，若选择全局则允许其他工程调用）。

保存类型：

用户常量、用户变量（如选择工程则只允许当前工程内调用，若选择全局则允许其他工程调用）。

图 4-20　创建输入格式报警图

输入/输出变量创建：

图 4-21 输入变量创建界面

图 4-22 输出变量创建界面

名称	说明
变量名称	选择类型默认系统名称，单击区域内可手动修改“创建格式：工程、程序、变量名称规则：字母、汉字、下划线开头，最少 1 个字符，最大长度为 12 个字符，支持汉字、大小写字母、数字以及下划线。”
变量类型	输入/输出。
变量范围	工程/全局。
保存类型	默认用户变量。
板卡编号	用户板卡系统默认只有板 1，无法修改。
输入点位	输入点位有 32 个，对应控制器上的用户输入端口。
输出点位	输出点位有 16 个，对应控制器上的用户输出端口。

组输入/组输出变量创建：

图 4-23 组输入变量创建界面

图 4-24 组输出变量创建界面

名称	说明
变量名称	选择类型默认系统名称，单击区域内可手动修改“创建格式：工程、程序、变量名称规则：字母、汉字、下划线开头，最少 1 个字符，最大长度为 12 个字符，支持汉字、大小写字母、数字以及下划线。”
变量类型	输入/输出。
变量范围	工程/全局。
保存类型	默认用户变量。
板卡编号	用户板卡系统默认只有板 1，无法修改。
组输入起始点位	输入点位有 32 个，对应控制器上的用户输入端口。
组输出起始点位	输出点位有 16 个，对应控制器上的用户输出端口。
组输入长度 组输出长度	输入整数型，范围 1~32。

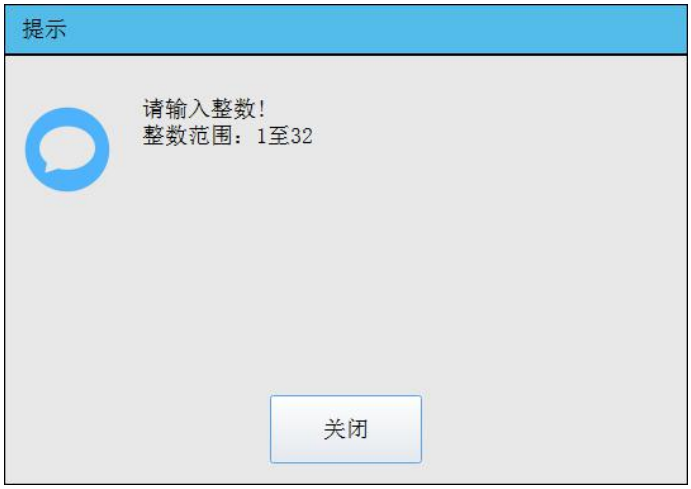


图 4-25　组输入创建输入格式报警图

4、程序功能集介绍

获取当前位置：

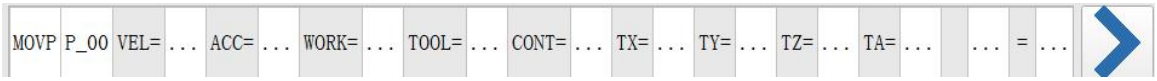
选中需要更改点位的运动指令，点击获取当前位置即可将之前点位更换为当前点位。

注意

＊只能修改工程变量不能修改全局变量，且无法撤回。

修改指令：

选中需要修改的指令，点击修改指令即可跳转到指令修改界面。



添加指令：

点击添加指令按键，右侧会弹出指令列表，选择需要的指令。

注意

＊新添加指令在当前光标的下方；

＊ENDP 指令下方不允许添加指令。

（4）程序编辑

点击程序编辑按键，弹出操作按键，根据需求选择对应的操作。

图 4-26　指令列表

图 4 -27　程序编辑界面

（5）程序调试

点击程序调试按键，弹出操作界面，根据需求选择对应的操作。

图 4 -28　程序调试界面

（6）关闭指针追踪

程序自动运行时，点击关闭指针追踪按键，指针停止追踪运行指令。

4.4.2 机械配置

图 4-29　机械配置界面

1、加速度配置

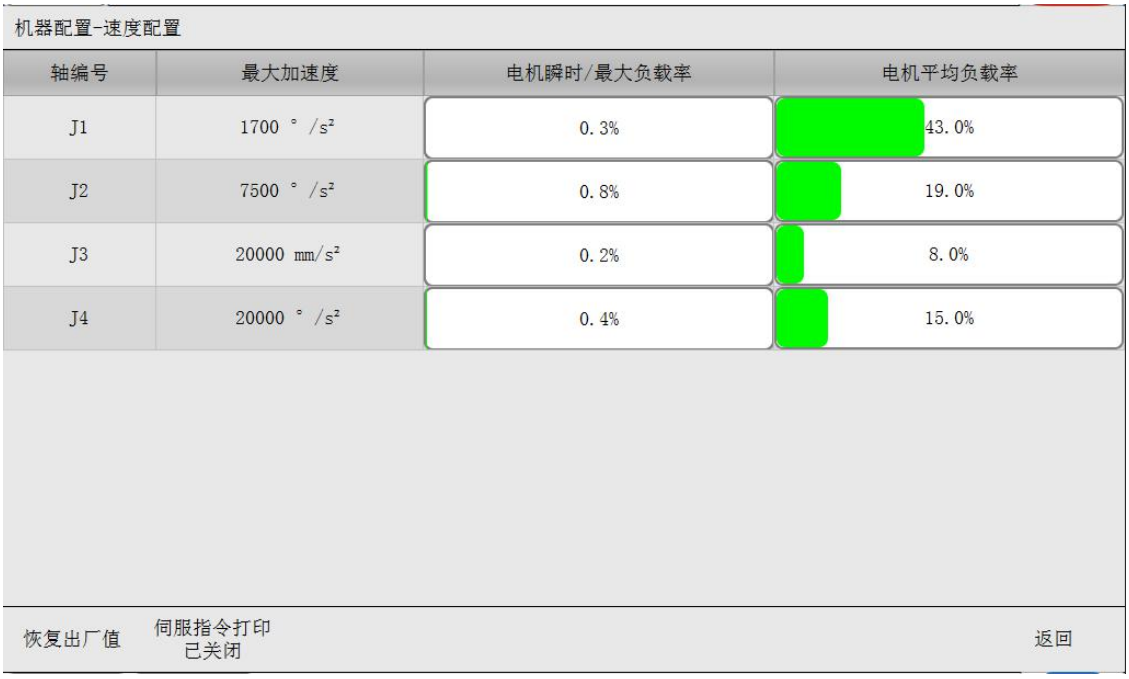


图 4-30　加速度配置界面

轴编号	最大加速度	说明
J1	2500	Scara600 最大加速度参考范，最大修改范围。
J2	10000	
J3	50000	
J4	20000	
名称		说明
电机瞬时/最大负载率		监控电机瞬时/最大负载率和电机平均负载率是否低值/超值。
电机平均负载率		

2、软限位设置

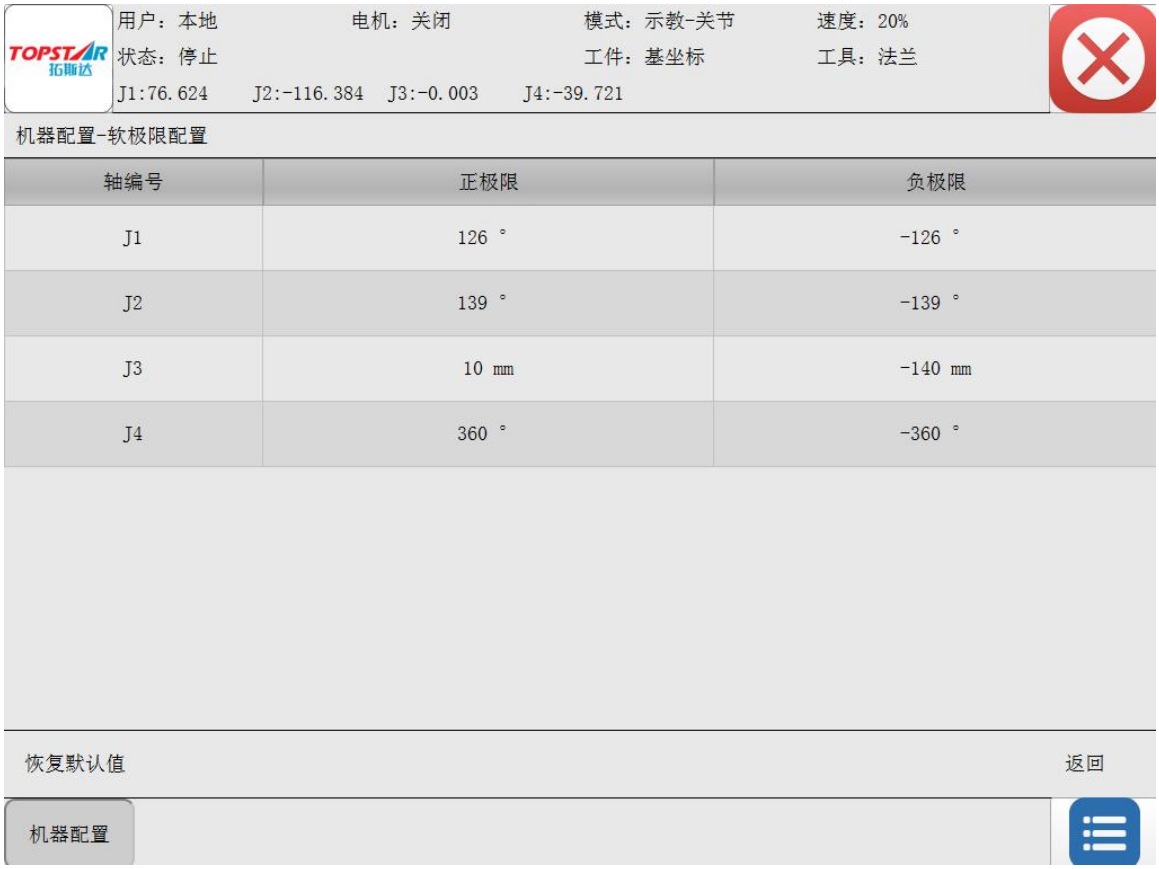


图 4-31　软限位出厂值界面

软限位：通过控制器来限制机器人的运动范围，称为软限位。机器人在软限位设置的范围可运动操作，超出软限位设置范围会弹出警告超出软限位。

在所有的轴上，动作范围的顺时针方向一侧和逆时针方向一侧分别设定了软件限位。顺时针方向一侧的软件限位称为正极限；逆时针方向一侧的软件限位称为负极限。

恢复默认值：恢复出厂设定。

3、机械零点复归

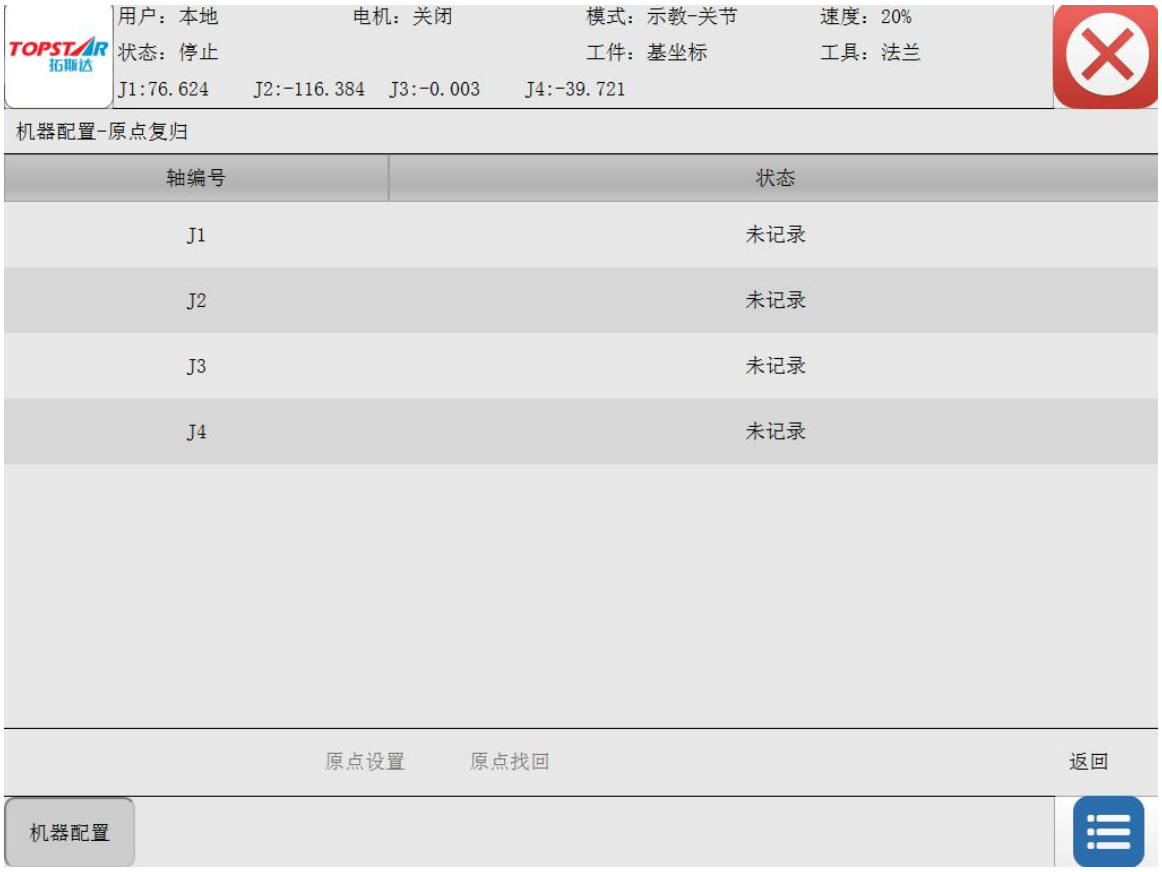


图 4-32　机械原点复归界面

上述为机械零点重置界面。

重置某个轴的零点位置，需将该轴回到机械零点位置，然后在此界面中选中该轴，点击原点设置按钮即可完成零点复归，可参考 2.7 章机器原点位置进行操作记录。

通常情况下，零点在出厂就已经设置好了，那什么情况下需要找回零点?

（1）本体内的电池没电或供电线路断开；

（2）与工件或环境发生碰撞导致脉冲记数不能指示轴的角度；

（3）误操作导致重新标零；

（4）其它可能造成零点丢失的情况。

原点设置： 将机器人移动到机械原点，重新设置机器人原点。该操作会使机器人将当前位置记录为机器人原点，使机器人标定精度丢失。

使用场景：本体与控制柜不配对，且控制柜中无该本体原点参数或控制柜参数丢失。

原点找回：将机器人移动到机械原点，点击该操作后，机器人会自动找回出厂时标定的原点位置，精度不会丢失。

使用场景：机器人因为其他原因导致原点丢失，但本体与控制柜相匹配，且控制柜中参数完整。

注意

*机器人移动到机械原点，可参考 2.7 章机器人本体原点复归进行操作记录。

3、工具坐标系

工具坐标系 Tool

这是用来定义工具中心点（TCP）的位置和工具姿态的坐标系。工具坐标系必须事先进行设定，在没有定义的时候，将由默认工具坐标系来替代该坐标系。默认工具坐标系的工具中心点为机器人安装法兰的中心，用户也可以自行将其他点设置为工具中心点。

机器人程序支持多个TCP，可以根据当前的工作状态进行变换。机器人工具被更换，重新定义TCP 后，可以不更改程序，直接运行。

（1）建立工具坐标系

在基坐标系中选择一个参考点，机器人以四个不同的姿态使 TCP 工具点与基坐标系中参考点靠近。为了使工具坐标系的建立可操作性更强，精确度更高，TCP 工具中心点、参考点尽量选择尖端点。示意图如下：

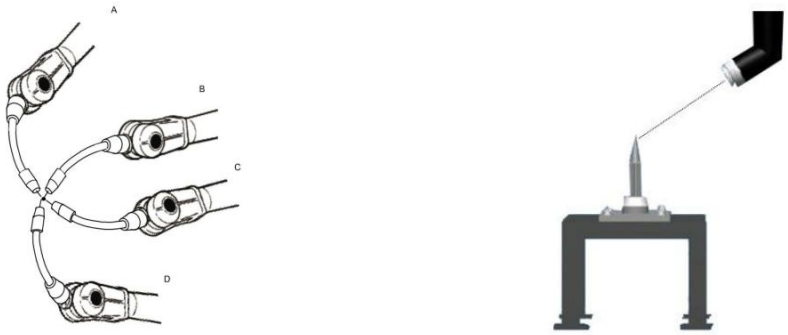


图 4-16　工具坐标系

具体操作步骤如下：

Step1：点击“机器人配置”进入界面， 选择“工具坐标系”进入工具坐标系界面；

Step2：选中未编辑的工具坐标系，点击“标定”按钮，进入标定界面；

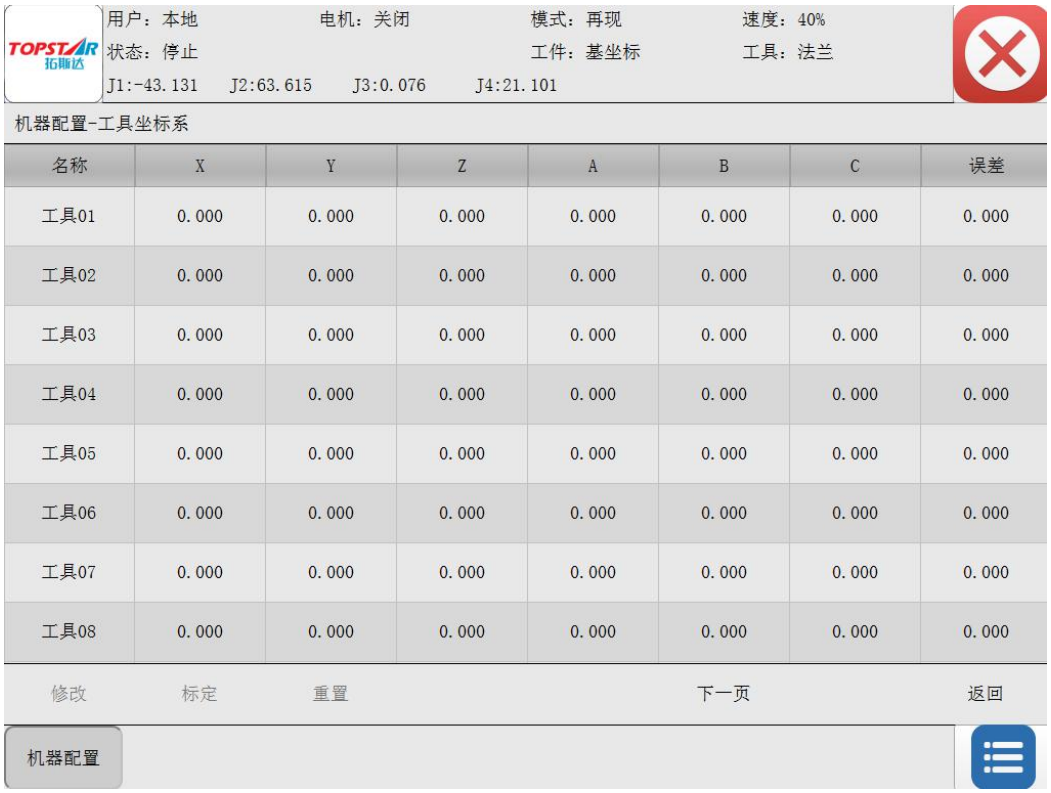


图 4-33　工具坐标界

Step3：根据情况选择 TCP，TCP+Z，TCP+Z+Y 几种标定方法；

图 4-34　工具标定界面

Step4：将机器人工具末端移动到尖端物体上，点击“记录”按钮，记录成功后会在状态栏下会显示该点位已记录；

点名称	状态
第1	已记录

Step5：将其余点位同上分别记录，各个点位之间角度偏差越大，工具坐标标定越准确；

Step6：当各点位都记录完成后，点击下方的“标定”按键即成功；

Step7：标定失败弹出报警窗口，请重新标定；

Step8：重置按键可清除之前已标定的工件坐标系；

Step9：如果知道该工件尺寸，则可直接修改工件坐标系；

Step10：标定成功选取该工具坐标系，切换到直角坐标系下，移动机器人工具末端到尖端物体末端，进行绕姿态运动观看偏差是否过大，过大请重新进行工具坐标标定。

4、工件坐标系

工件坐标系 Work

相当于将笛卡尔坐标系进行XY平移，加旋转得到的一个新坐标系。可根据需要定义工件坐标系，当机器人配备多个工作台时，选择工件坐标系可使操作更为简单。在工件坐标系中TCP点将沿用户自定义的坐标轴方向运动。

（1）工件坐标系的建立

Step1：点击“机械配置”按钮， 选择“工件坐标系”进入工件坐标标定界面；

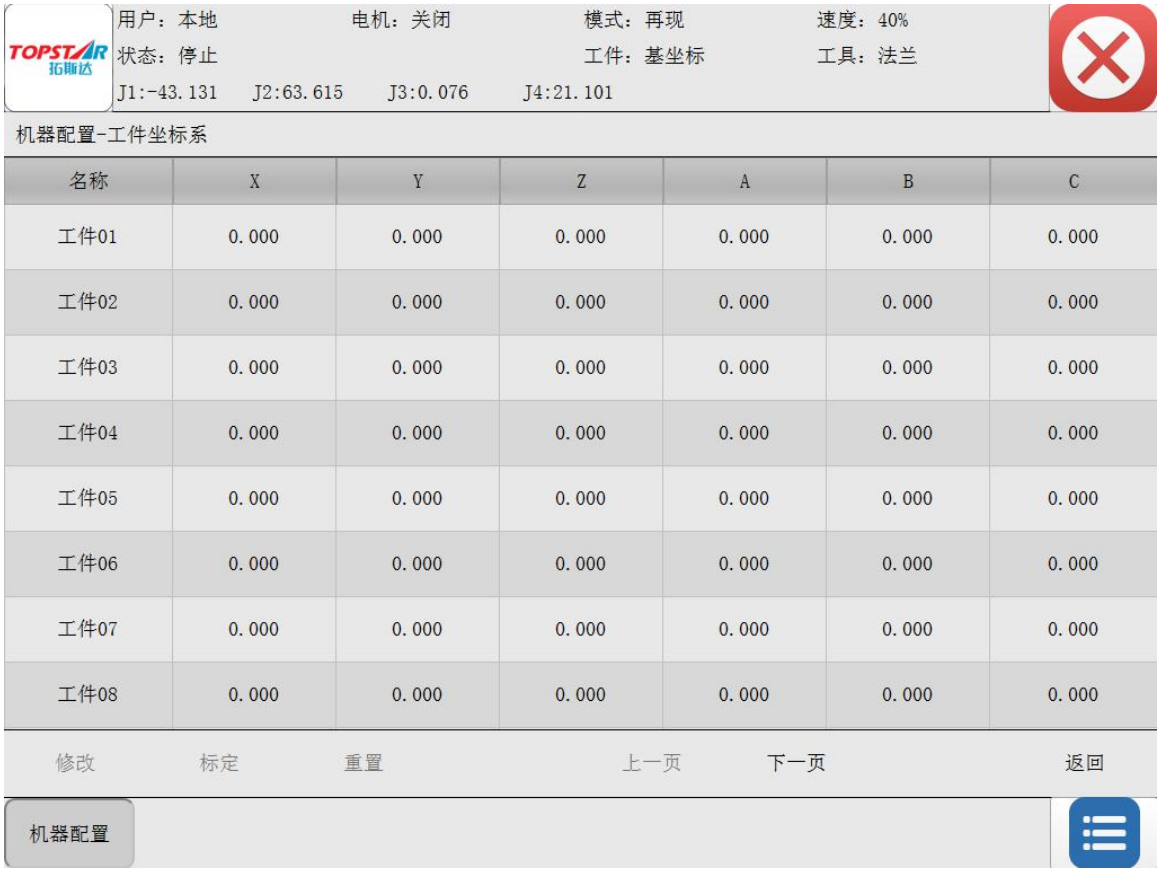


图 4-35 工件标定界面

Step2：选择未标定的工件坐标系，点击“标定”进入标定界面；

Step3：在机器人末端上安装尖锐精度较高的标定治具，将机器人分别移动到各点位记录（点位 1：表示工件坐标系“原点”点位，点位 2：表示当前工件 X 轴正方向，点位 3：表示当前工件 Y 轴正方向）；

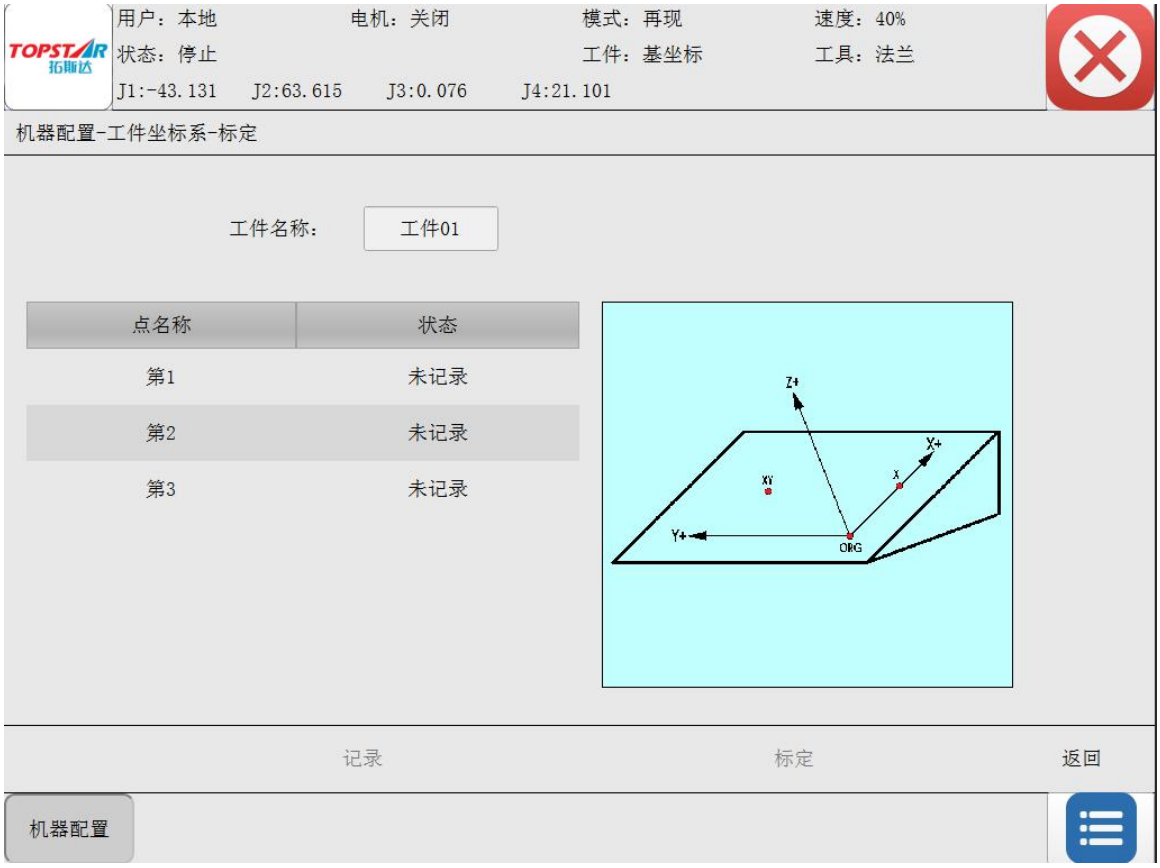


图 4-36 工件标定界面

Step4：点位记录完成后点击“标定”按钮完成操作；

Step5：标定失败弹出报警窗口，请重新标定；

Step6：重置按键可清除之前已标定的工件坐标系；

Step7：如果知道该工件尺寸，则可直接修改工件坐标系。

（2）工件坐标系的作用：

用户坐标即工件坐标，假设在进行示教之前没有设定对应的工件坐标，而是在默认的工件坐标即世界坐标下建立示教点，机器人移动或者工件发生变化后就必须重教所有的点。假设在示教之前建立了相应的工件坐标则只需修改下工件坐标。

5、安全空间

图 4-37 安全空间界面

安全空间可启用 8 个，选择已创建安全空间可启用或可修改，选择任意一个安全空间 xx 点击修改，进入界面设置。

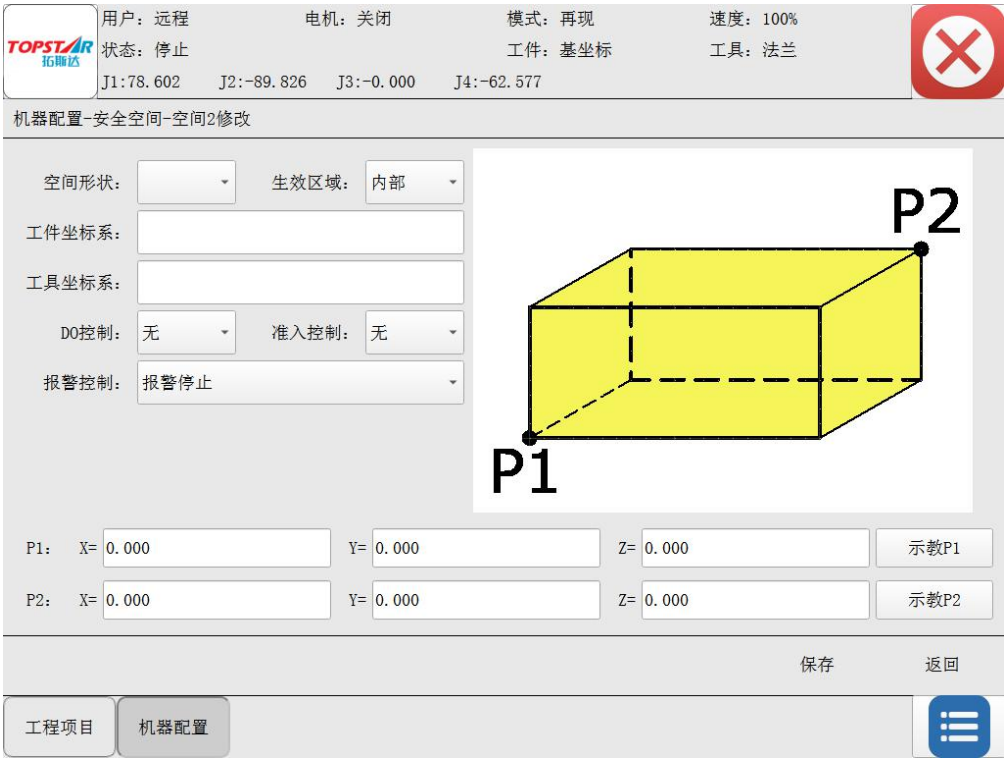


图 4-38 安全空间参数界面

空间形态选择：长方形/圆柱体/球体三种形状。

生效区域分为：内部/外部。

注释：当选择【内部】安全空间生效时，机器人进入设定形状内会触发警报或 IO 输出。

注释：当选择【外部】安全空间生效时，机器人离开设定形状内会触发警报或 IO 输出。

工件坐标系：P1 和 P2 基于该工件坐标系，建出来的长方体长宽高方向取决于该工件坐标系，圆柱体的高方向也取决于该工件坐标系。

工具坐标系：以该工具末端来判断是否进入或离开了安全区域，默认是法兰。

其次，定义安全功能被触发后的动作。

DO 控制：机器人进入或离开（取决于选择内部或外部）该形状区域后，指定的 DO 动作，可选 ON/OFF。

报警控制：机器人进入或离开（取决于选择内部或外部）该形状区域后，是否停机报警。

准入控制：指定的 DI 处于指定的 ON/OFF 状态时，机器人才可以进入/离开（取决于选择内部或外部）该形状区域。补充说明：这个“准入控制”是一道安全保障，如果 DI 不满足条件，机器人进去了（包括手动和自动），会触发报警；用户需要在程序中使用 IF　DI==1 来判断是否可以 MOV 运行。

DO 变量：选择输出变量名称，创建在变量创建中选择全局，已创建的变量可直接使用。

P1/P2 点位示教：可手动输入数值或运行机器人示教当前点位。

注意：长方向/圆柱体/球形建议两点 X/Y/Z 分量之间不能相等/过近，最小分量差值为 0.01mm，保存点位时如两点数值相等，示教器报警提示“两点 X/Y/Z 分量相距过近，不能建立 xx 形状安全空间”，反正参数保存成功。

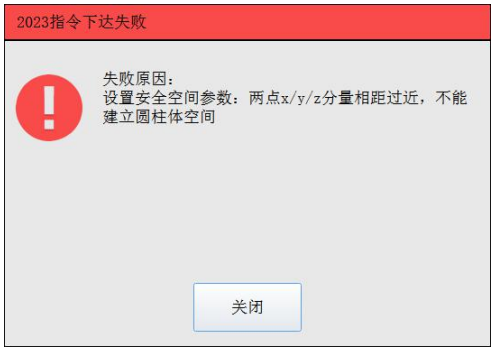


图 4-39 参数保存失败

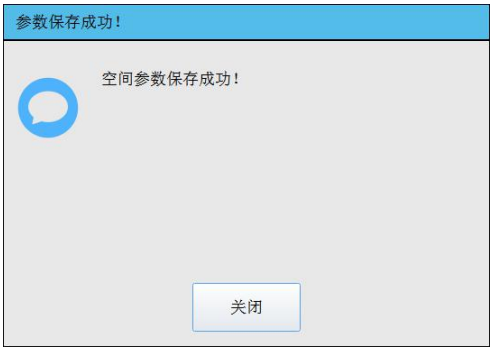


图 4-40 参数保存成功

示例：

1.空间形状：选择长方形；

2.生效区域：选择内部；

3.工件坐标系：根据形状建立工件坐标与之对应使用；

4.工具坐标系：建立机器人工具坐标来判断机器人末端是否进入长方形内；

5.DO 控制:不使用 DO 选择无，启用 DO 控制又分为 ON/OFF，当选择 ON 时，机器人进入图形内部 DO 信号置为 NO;

6.准入控制：不使用准入控制选择无，启用准入控制又分为 NO/OFF，当选择 ON 时，外部允许机器人进入时输入 ON 信号;

7.报警控制：当机器人进入图像内部是否立即报警;

8.选择启用 DO 控制和准入控制会提示选择 DO 变量/DI 变量，创建 DO/DI 变量进入工程项目/变量创建/选择全局即可;

9.P1/P2(x/y/z)点位建立：手动输入两点(x/y/z)数值或运行机器人示教当前点位;

10.参数设置完成点击【保存】，返回上层界面点击【启用】。

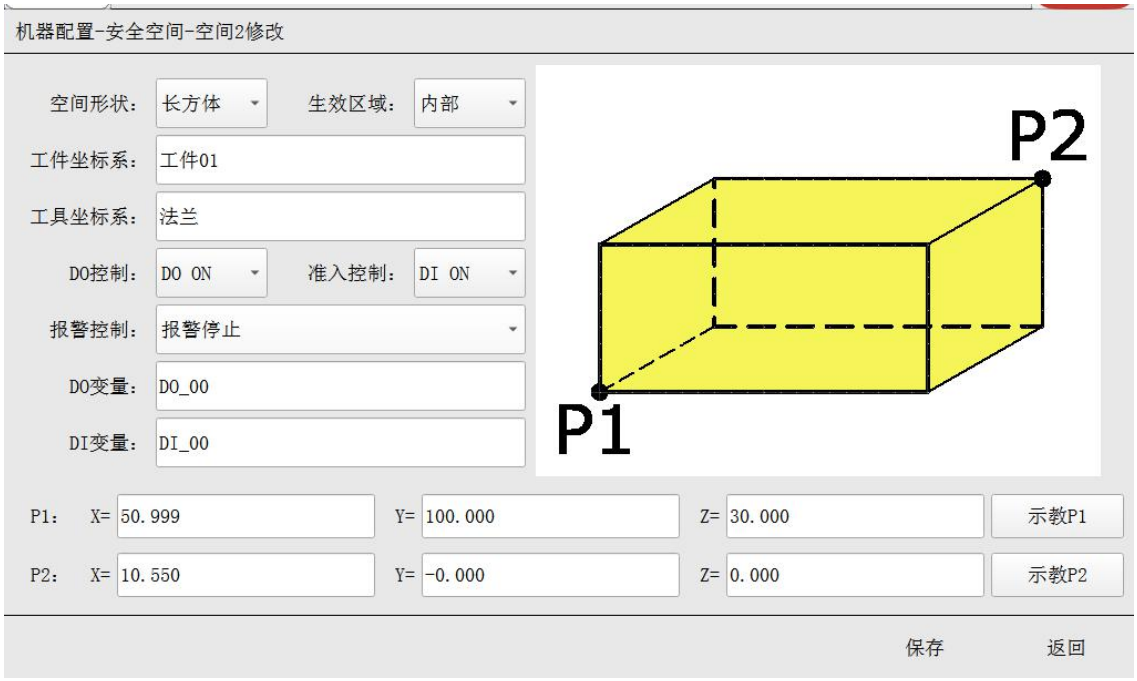


图 4-42 示例模板参数图

4.4.3 通讯配置

通信配置

名称	描述
IP配置	配置控制器IP基础参数
TCP配置	配置TCP通信类型及相关参数
Modbus地址表	查看Modbus地址表对应变量状态

图 4-43 通讯配置界面

1、IP 配置

通信配置-TCP配置

控制器IP地址	192.168.1.113
子网掩码	255.255.255.0
网关	192.168.1.1

图 4-44 IP 配置界面

（1）控制器 IP 地址：开放更改；

（2）子网掩码、网关：无法修改。

2、TCP 通信配置

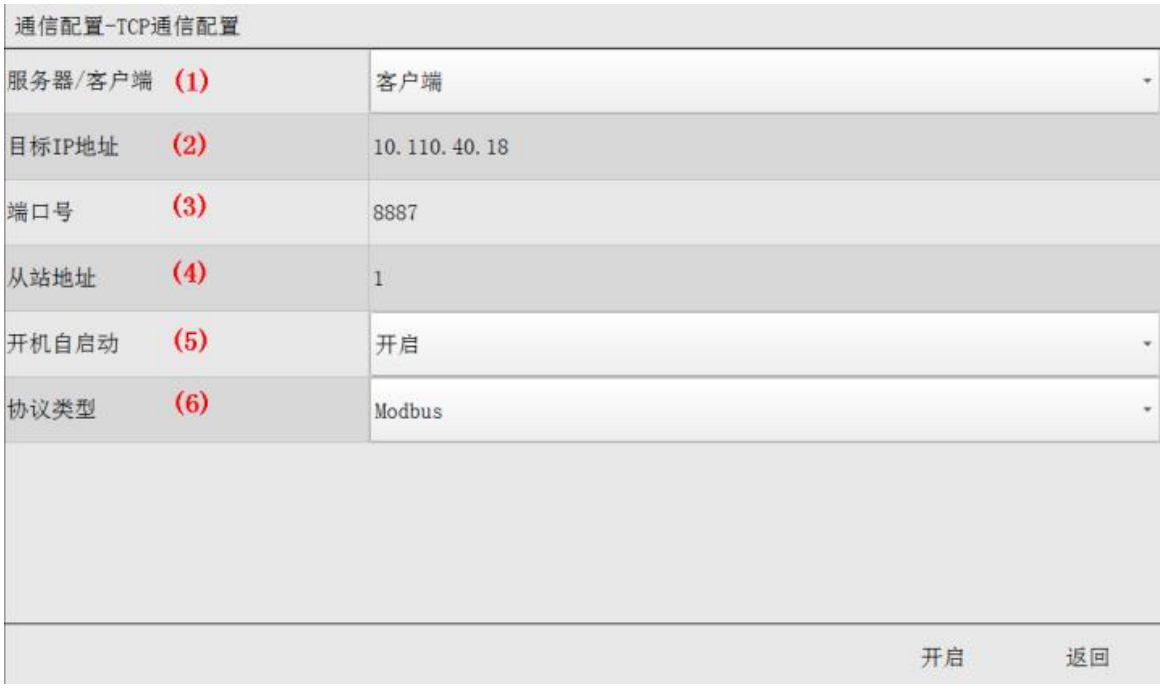


图 4-45 TCP 配置界面

TCP 通讯配置	操作性	说明
服务器/客户端	可切换	支持服务器、客户端两种通信模式。
目标 IP 地址	可编辑	仅在客户端模式有效，表示远端服务器 IP 地址。
端口号	可编辑	客户端模式：输入远程服务端口号； 服务端模式：输入本地端口号。
从站地址	可编辑	仅在 Modbus 协议下有效。
开机自启动	可切换	开启：服务器开机自动开启 客户端开机自动连接 ； 关闭：不动作。
协议类型	可切换	Modbus ： 使用 Modbus 协议； 自有协议： 使用自有协议。

3、Modbus 地址表

图 4-46　Modbus 地址表

Modbus 参数介绍：

地址表：

Modbus 地址表	操作性	名称	说明
地址表	可切换	所有地址表	显示地址表全部地址状态。
		已使用地址	显示已使用中的地址状态。
		未使用地址	显示未使用中的地址状态。
建立关联	建立/取消	建立关联	地址关联创建。
		取消关联	取消地址关联。
地址进制切换	可切换	16 进制	显示 16 进制位。
		10 进制	显示 10 进制位。
类型	可选择	全局	创建全局变量。
		工程	创建工程变量。
		控制寄存器	系统控制变量。
上一页			筛选。
下一页			筛选。
返回			退出。

控制专用寄存器

类型	地址		属性	功能	说明
BOOL	60000	0xEA60	R	当前工作模式	0：自动；1：手动
	60001	0xEA61	R	当前电机状态	0：关闭；1：使能
	60002	0xEA62	R	当前运行状态	0：暂停；1：运行
	60003	0xEA63	R	当前运动状态	0：停止；1：运动中
	60004	0xEA64	R	当前报警状态	0：正常；1：报警
	60005	0xEA65	R	当前急停状态	0：正常；1：急停
	60006	0xEA66	R	当前警告状态	0：正常；1：警告
	60007	0xEA67	R	当前指针状态	0：未复位，1：已复位
	60016	0xEA70	RW	切换模式	0：自动；1：手动
	60017	0xEA71	RW	使能电机	写 TRUE 有效，写一次执行一次
	60018	0xEA72	RW	关闭电机	
	60019	0xEA73	RW	运行	
	60020	0xEA74	RW	暂停	
	60021	0xEA75	RW	程序复位	
	60022	0xEA76	RW	报警清除	
	60023	0xEA77	RW	定位点运动	写 TRUE 开始运动，写 FALSE 停止运动
	60024	0xEA78	RW	位置示教	
	60032	0xEA80	RW	J1/X 正向运动	写 TRUE 开始运动，写 FALSE 停止运动
	60033	0xEA81	RW	J1/X 负向运动	
	…				
	60051	0xEA93	RW	J10 负向运动	
WORD	60000 – 60011	0xEA60 – 0xEA6B	R	当前位姿	DWORD*6
	60016 – 60027	0xEA70 – 0xEA7B	R	当前关节角	DWORD*6
	60032 – 60033	0xEA80 – 0xEA81	R	报警码	DWORD
	60034	0xEA82	R	当前速度增益	0-100
	60035	0xEA83	R	当前工件坐标	坐标系 modbus 地址

				系	（需要先在“MODBUS 地址表”中关联坐标系）
	60036	0xEA84	R	当前工具坐标系	
	60048 – 60055	0xEA90 – 0xEA97	R	跟踪补偿*4	DWORD*4，单位：us
	60064 – 60071	0xEAA0 – 0xEAA7	R	传送带速度*4	DWORD*4，单位：um/s
	60080	0xEAB0	RW	设置速度	0-100
	60081	0xEAB1	RW	设置工件	坐标系 modbus 地址（需要先在“MODBUS 地址表”中关联坐标系）
	60082	0xEAB2	RW	设置工具	
	60083	0xEAB3	RW	需示教的点位	点位变量的 modbus 地址（需要先在“MODBUS 地址表”中关联点位变量）
	60084	0xEAB4	RW	Jog 模式	0：关节；1：工件；2：工具
	60085 – 60086	0xEAB5 – 0xEAB6	RW	Jog 位移	单位：um 或 0.001°（开机默认是 0，先写了这个值，JOG 才有效）
	60087	0xEAB7	RW	定位点号	点位变量的 modbus 地址（需要先在“MODBUS 地址表”中关联点位变量）
	60096 – 60107	0xEAC0 – 0xEACB	RW	定位点坐标	单位：um（需向“定位点号”写-1 才有效）
	60112 – 60119	0xEAD0 – 0xEAD7	RW	跟踪补偿*4	DWORD*4，单位：us

控制专用寄存器说明：

手动模式上使能，需要先取得远程权限。

具体方式有 2 种：

（1）一是在示教器上快捷菜单里释放权限；二是直接将示教器拔下。

（2）JOG 运动前，需要先写“JOG 位移”，切换至手动模式并上使能。

（3）“定位点运动”有 2 种模式：运动到变量指定的点位或运动到指定的 XYZA。前者需要先写“定位点号”（目标点变量的 MODBUS 地址）；后者直接将 XYZA 写入“定位点坐标”。定位点运动需要切换至手动模式并上使能。注意，如需直线运动，向“JOG 模式”写 1，如需关节运动，向“JOG 模式”写 0。

4、“位置示教”功能，需要先写“需示教的点位”（目标点变量的 MODBUS 地址）。

4.4.4 扩展功能

图 4-47 扩展功能界面

1、 自定义按钮

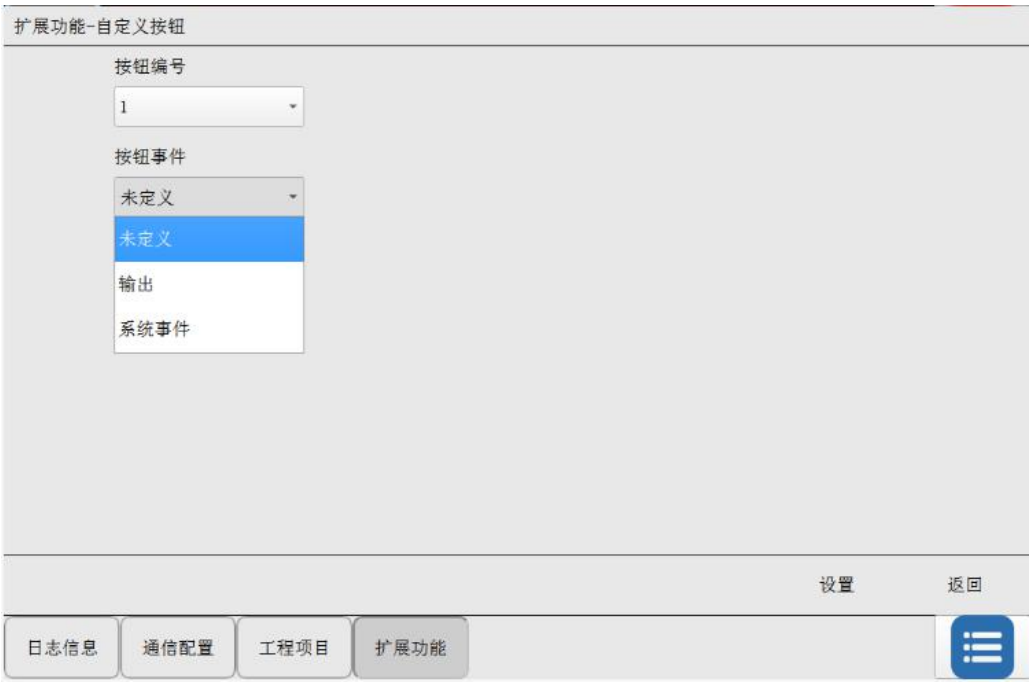


图 4-48 自定义按钮创建界面

（1）按钮编号：1~5 对应示教器按键上的点数 1 到点数 5。

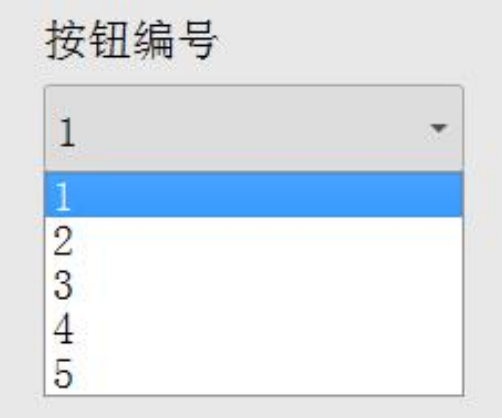


图 4-49　按钮编号

图 4-50　示教器按键

（2）按钮事件：又分为输出事件、系统事件。

（3）进入输出界面，系统默认工程变量/全局变量中可调用输出事件。

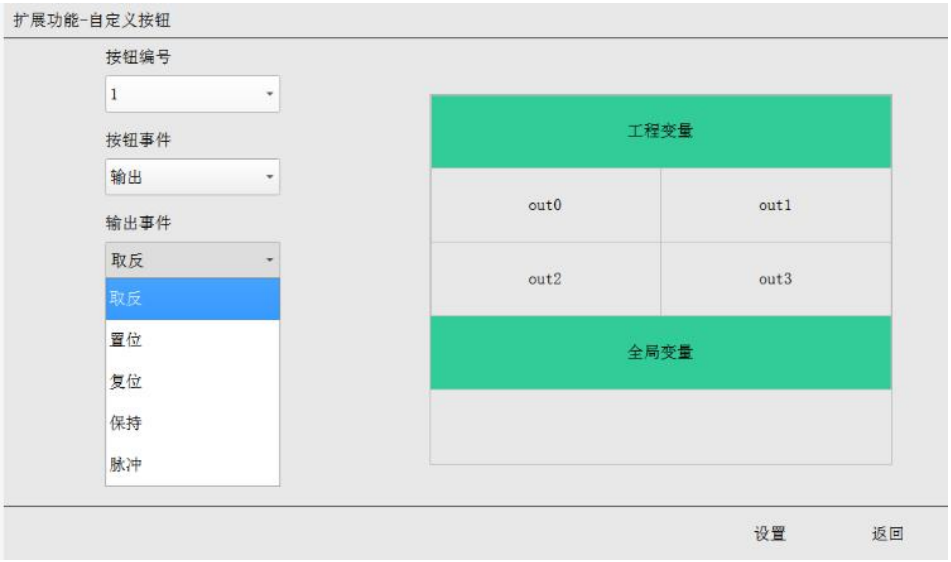


图 4-51　按钮事件

输出事件	说明
取反	状态切换，按下打开，再按下关闭。
置位	按下为真（TRUE）,有信号输出。
复位	按下为假（FLASE），无信号输出。
保持	按下输出信号，松开断开信号。
脉冲	按下输出持续时间信号。

（4）再现模式可用

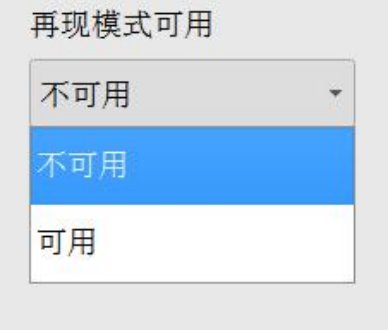


图 4-52 再现模式可用界面

再现模式可用（是）：示教器为再现、示教模式都能使用。

再现模式可用（否）：当示教器为示教模式时，按钮才能使用，再现模式时使用无效。

（5）选择系统事件，进入系统事件界面。

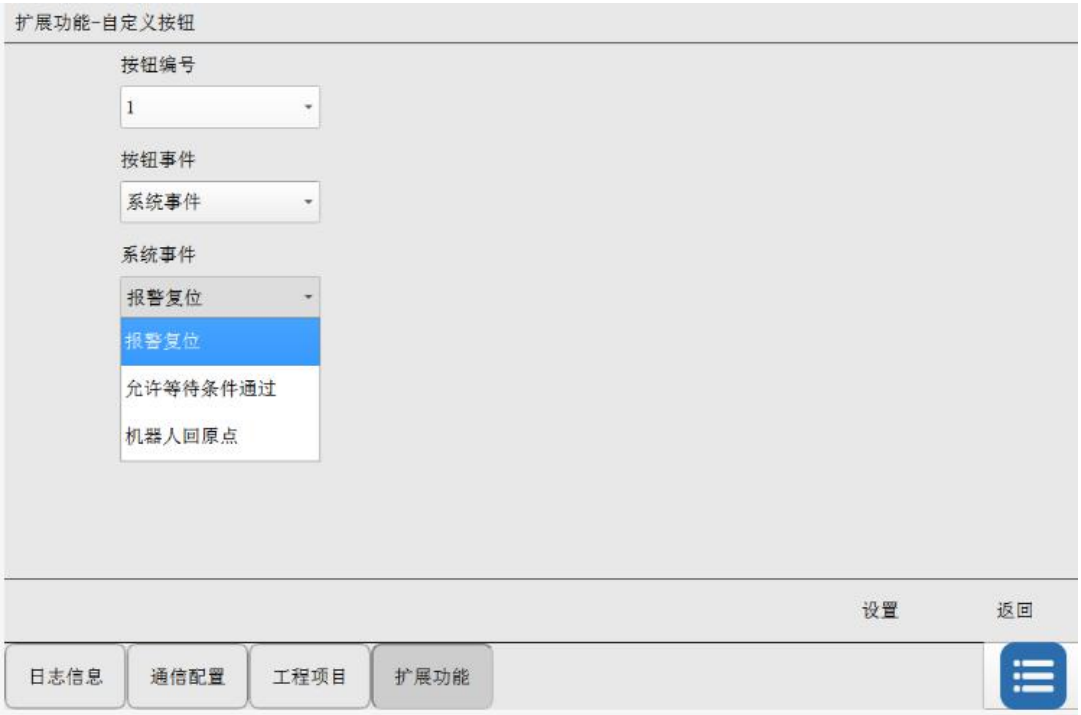


图 4-53 系统实践界面

系统事件	说明
报警复位	清除界面提示报警
允许等待条件通过	允许程序中（WAIT）等待指令跳过
机器人回原点	设置机器人原点位置

（5）选择完成，点击设置，提示创建成功即完成自定义按钮设置。

自定义按钮应用案例：

取反应用
PROC main WHILE 1 循环判断条件为 1 MOVP P1 运动到 P1 点 MOVP P2 运动到 P2 点 MOVP P3 运动到 P3 点 吸盘=INT INT 为创建输出变量打开吸盘/关闭吸盘 ENDW ENDP 叙述 输出按钮事件为取反，设置变量为 INT，以按键点 1 为例，当点击点位 1 时，吸盘打开，再点击关闭吸盘。

允许等待条件通过应用
PROC main WHILE 1 循环判断条件为 1 MOVP P1 运动到 P1 点 MOVP P3 运动到 P3 点 WATI=INT INT 为创建模拟输入变量等待完成 ENDW ENDP 叙述 手动测试，程序输入信号模拟等待指令跳过。

1.外部视觉

1）外部视觉界面

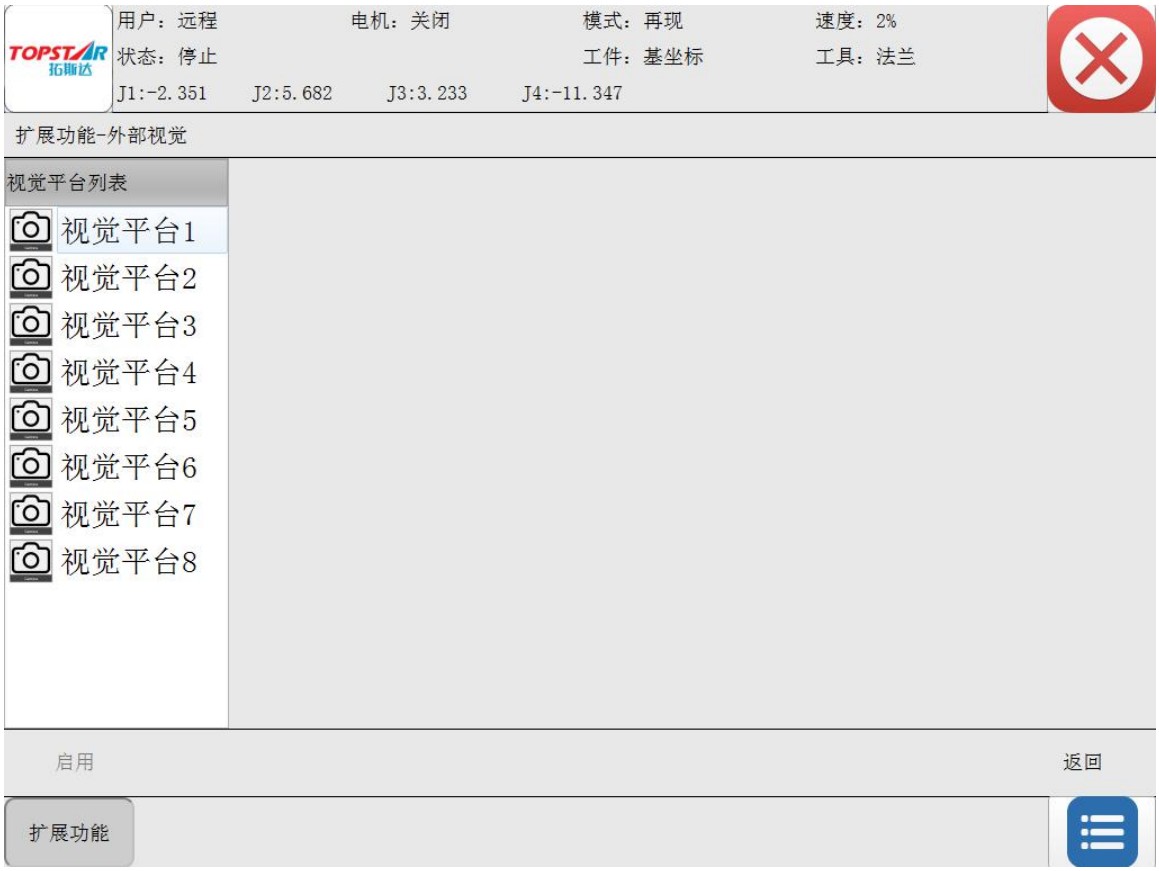


图 4-54　外部视觉界面

视觉平台 1~8 表示能够支持 8 个视觉平台，其中每个视觉平台支持 4 个相机，选择调试的视觉平台号，以视觉平台 1 为例。

选择视觉平台 1 后下方会显示视觉配置、标定结果、相机参数。

视觉配置：

名称		说明
通讯方式	TCP 客户端	控制器作为服务器，视觉平台作为客户端连接控制器。
	TCP 服务器	视觉平台作为服务器，控制器作为客户端连接视觉平台。
视觉平台 IP 地址	只针对客户端模式：视觉平台服务器 IP。	
端口号	服务器模式:控制器开放的端口　　客户端模式：视觉平台服务器开发端口 端口范围（0~99999999）。	

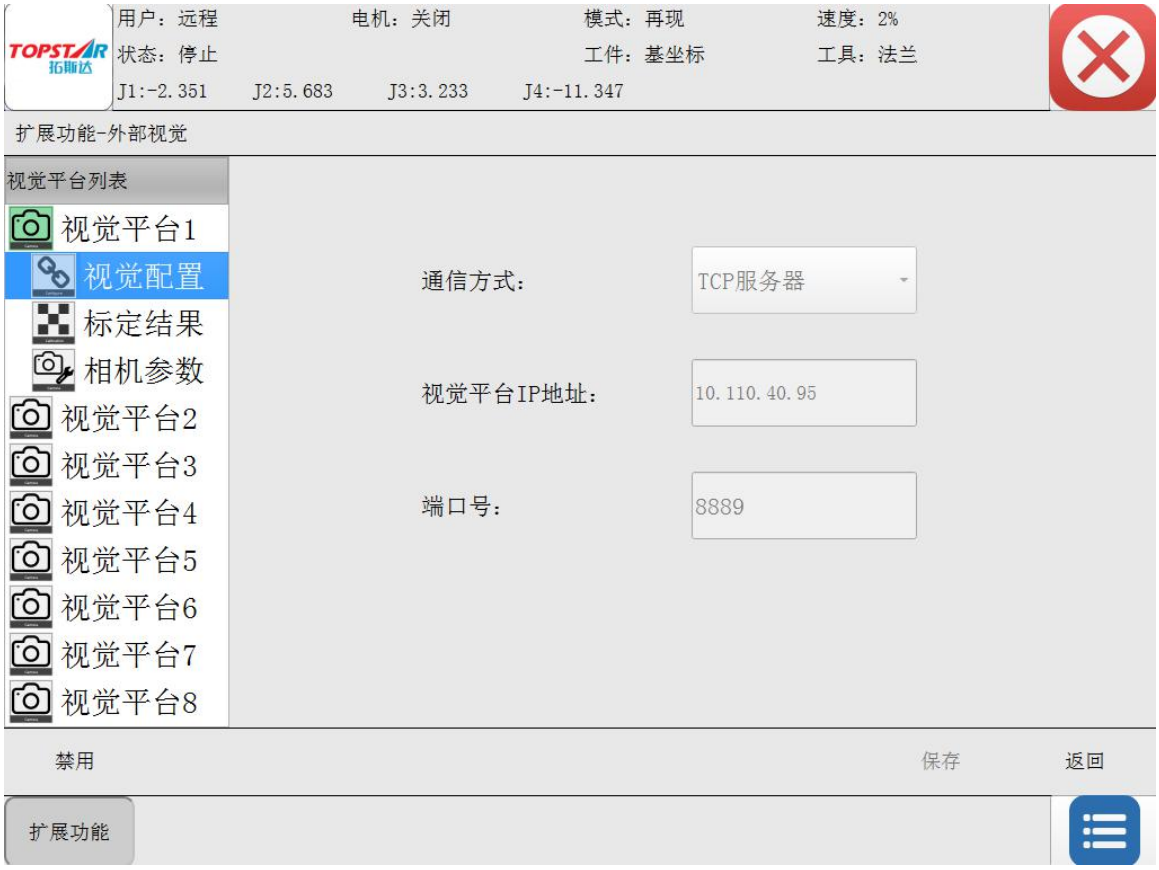


图 4-55　视觉平台 1 启用

标定结果：

名称	说明
视觉平台 1	当前平台号启用后是无法进入标定界面，请禁止后在进行操作。
相机	选择相机编号（1~4）号。
复位	将标定矩阵复位成单位矩阵。
标定	根据拍照获取的像素特征点数据与其对应的工具点数据进行计算得出的相机与机器人直接的坐标转换矩阵。

图 4-56　标定结果界面

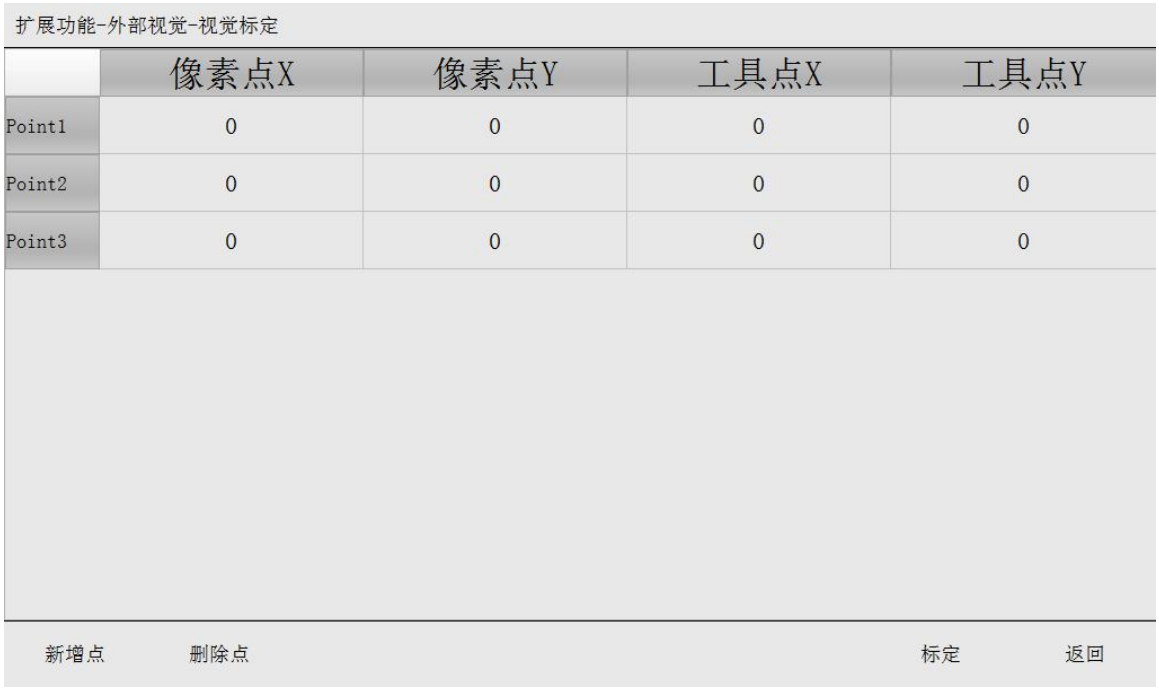


图 4-57　相机参数界面

视觉标定:

名称	说明
像素点 X/Y	用于标定的像素点在相机坐标中的 x，y 坐标值。

工具点 X/Y	将机器人末端顶针移动到用于标定的像素点位置后得到的机器人坐标系下的 x，y 值。
Point 点	用于标定的像素点 （至少三个点，且不共线）。
新增点	增加一个用于标定的像素点。
删除点	删除最新增的点（当只剩三个点时，无法继续删除）。
标定	计算出标定矩阵。
返回	返回上层界面。

相机参数：

名称	说明
相机编号	选择相机编号（1~4 号）。
安装方式	
名称	说明
向上	固定相机 镜头向下。
向下	固定相机 镜头向上。
工具末端	相机固定在机器人的末端
触发方式	
名称	说明
软件	通过网络触发视觉拍照，触发信号为 T1（1 为标定结果里面选用的相机编号）。
硬件	通过 IO 触发相机拍照； **触发 DO**：IO 接线 IO 口，接好线后，在变量列表中，创建一个 IO 全局变量，IO 选中所接 IO 信号； **脉冲时间：**信号输出时间，**单位 ms**（建议为 200ms）。
飞拍	通过 IO 触发相机拍照； **触发 DO**：IO 接线 IO 口，接好线后，在变量列表中，创建一个 IO 全局变量，IO 选中所接 IO 信号； **脉冲时间：**信号输出时间，单位 ms（建议为 200ms）； **获取当前位置：**当前位置为飞拍过程中，触发相机拍照位置； **触发半径：**设置半径后，系统以触发位置为中心，圆形触发范围，只要机器人到达触发范围，机器人发出信号，触发相机拍照。
角度取反	未开放。

触发方式：硬件触发

图 4-58　硬件触发界面

触发方式：飞拍触发

图 4-59　飞拍触发界面

外部视觉应用案例

Scara600 定点抓取

1、通讯设置：

Step1：打开示教器，点击拓斯达图标；

图 4-60　示例-主界面

Step2：点击通信配置；

Step3：点击 IP 配置；

Step4：查看机器人 IP 地址（默认 IP 地址：10.110.40.233）或者修改 IP 地址，如需要修改地址，直接点击 IP 地址进入修改模式

；

图 4-61 示例-TCP 配置界面

Step5：回到主界面，点击拓斯达图标；

Step6：点击扩展功能；

Step7：点击外部视觉；

Step8：选中视觉平台 1，点击视觉配置；

Step9：根据现场情况，选用通讯方式；

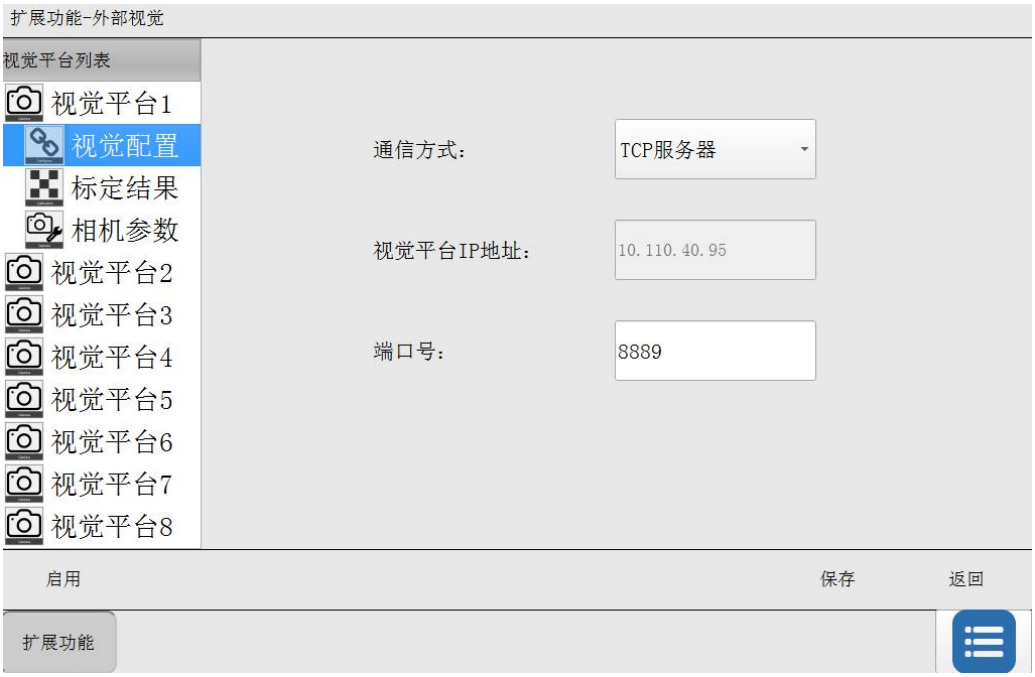


图 4-62 示例-视觉配置界面

（1）选用 **TCP 服务器**时，视觉平台 IP 地址功能不能被使用，视觉需要连接 IP 是机器人 IP 地址，前四步操作可以查看 IP 地址。

端口号根据现场情况与视觉交流后定义。

（2）选用**客户端**时，视觉平台 IP 地址为视觉建立服务器的 IP 地址，

端口号根据视觉定义来填写。

Step10：标定结果：9 点标定模块，视觉满足 9 点标定时，该模块不需要操作。视觉不满足 9 点标定时，可以用该功能进行标定；

点击界面标定

图 4-63　示例-标定结果界面

进去标定界面

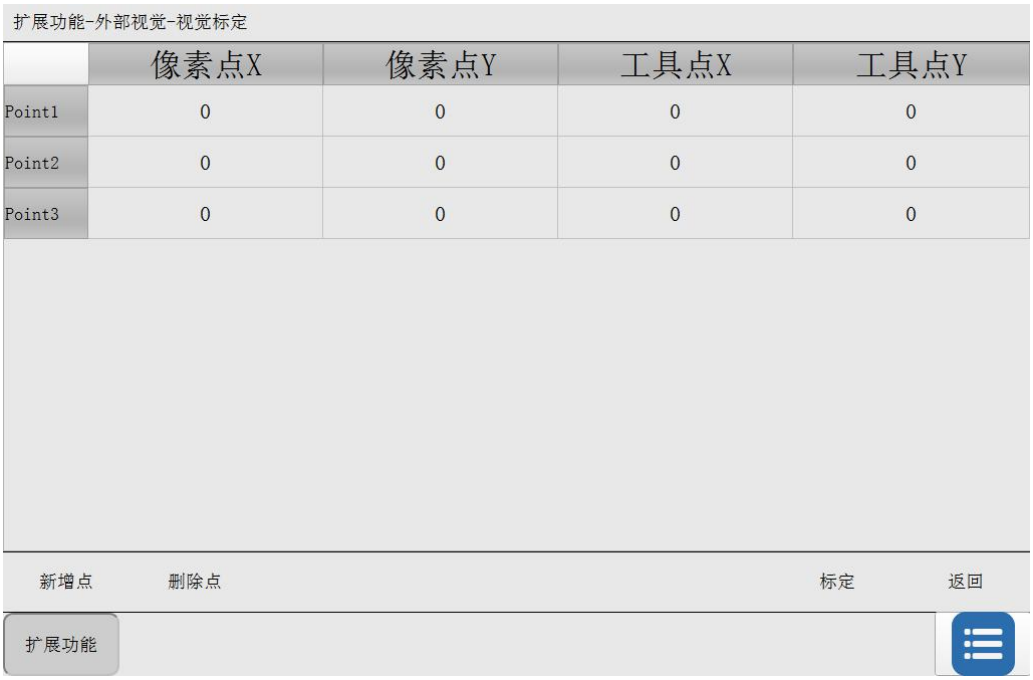


图 4-64　示例-标定界面

（1）标定数据最少需要三组，填写完成后，点击标定。

提示：运行标定后，会复杂程序流程。不能实现取模板操作，只能换算机器人丝杆坐标。

Step11：相机测试设置；

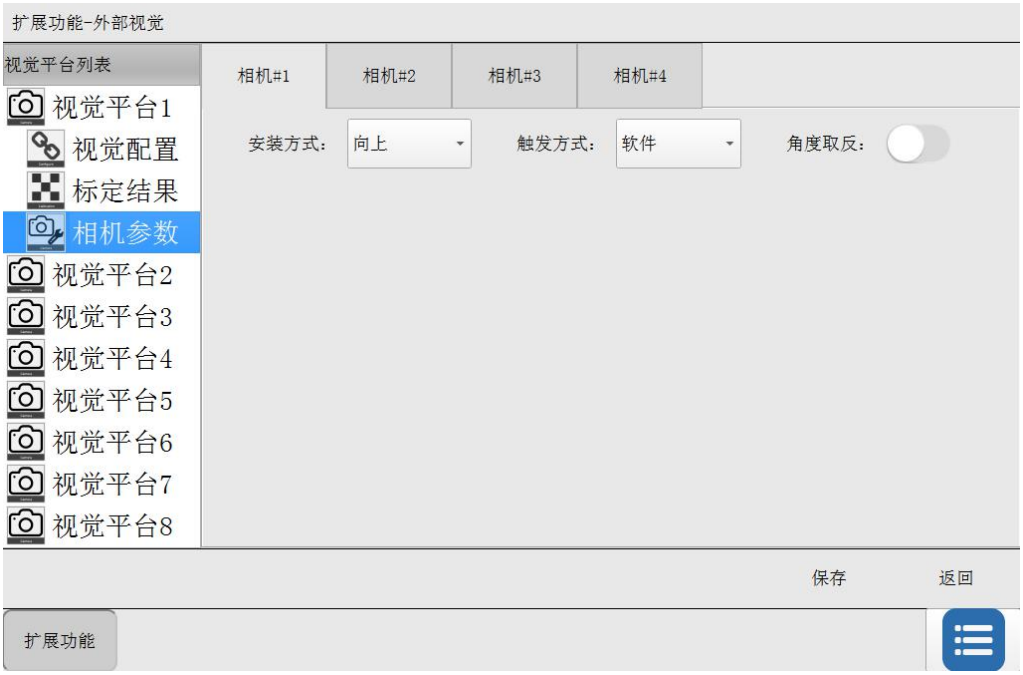


图 4-65　示例-相机参数界面

安装方式：安照相机安装方式选择即可。

触发方式：触发视觉拍照设置。

软件：通过网络触发视觉拍照，触发信号为 T1（1 为标定结果里面选用的相机编号）；

硬件：通过 IO 触发相机拍照。

触发 DO：IO 接线 IO 口，接好线后，在变量列表中，创建一个 IO 全局变量，IO 选中所接 IO 信号；

脉冲时间：信号输出时间，**单位 ms**（建议为 200ms）。

飞拍：通过 IO 触发相机拍照。

触发 DO：IO 接线 IO 口，接好线后，在变量列表中，创建一个 IO 全局变量，IO 选中所接 IO 信号。

脉冲时间：信号输出时间，单位 ms（建议为 200ms）。

获取当前位置：当前位置为飞拍过程中，触发相机拍照位置。

触发半径：设置半径后，系统以触发位置为中心，圆形触发范围，只要机器人到达触发范围，机器人发出信号，触发相机拍照。

Step12：设置完后，点击视觉配置，点击启动。连接失败时，检查 IP 地址与端口号是否填错、网线是否连接。

2、传送带跟踪

硬件安装

根据实际应用场景，选定**工件识别**与**定位方式**。工件识别方式包括等距与DI，工件定位方式包括定点到达与视觉检出。

1）等距+定点到达

适用于传送带上装有固定卡槽的情形，每个卡槽之间的距离是固定的。要求传送带上设置有零点校准的工装，每次启动运行时，需要先令传送带回零点。

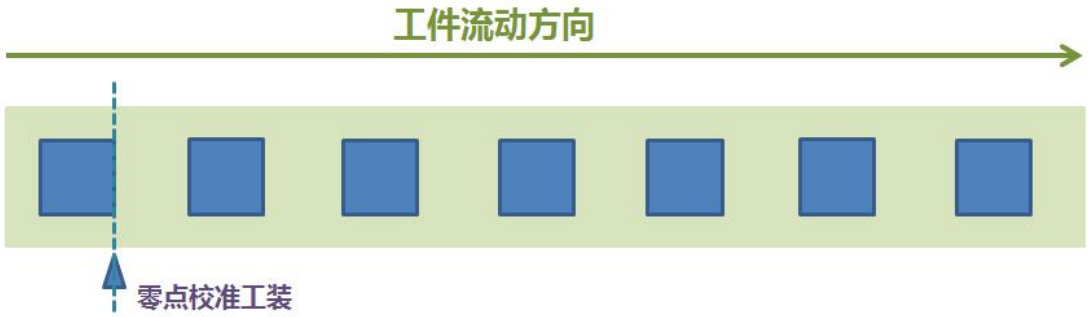


图 4-66　等距+定点到达适用场景

2）DI+定点到达

适用于传送带上装有导向工装，工件无规律到达的情形，且要求工件可被光电开关、磁性开关检出。

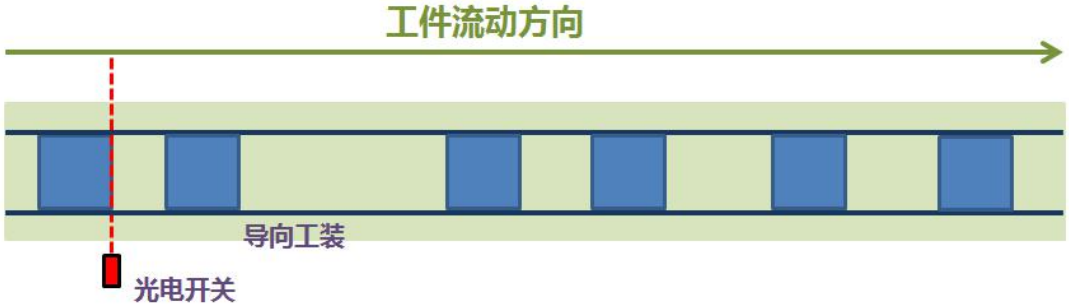


图 4-67　DI+定点到达适用场景

工件识别：判定传送带上是否有工件到来。

定位方式：获取传送带上新到来工件的坐标。

3）等距+视觉检出

适用于工件无序到来，且工件量较大的情形。传送带每移动一定的距离，就触发一次拍照，检出视野内的工件数量与位姿。

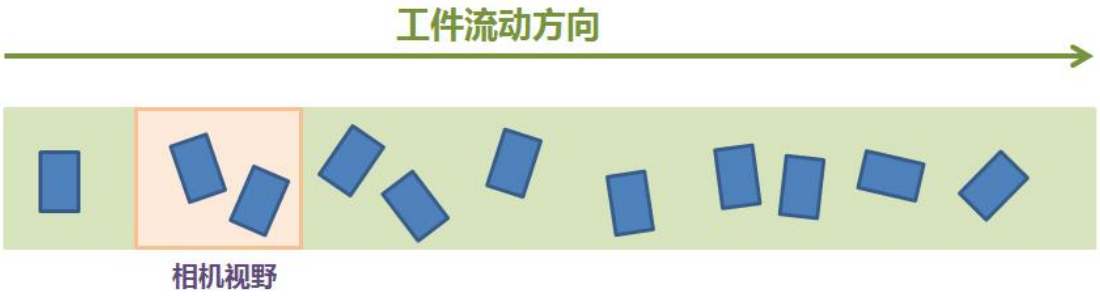


图 4-68　等距+视觉检出适用场景

4）DI+视觉检出

适用于工件无序到来，但工件量不多的情形。只有工件到来，触发光电开关后，才会触发一次拍照。

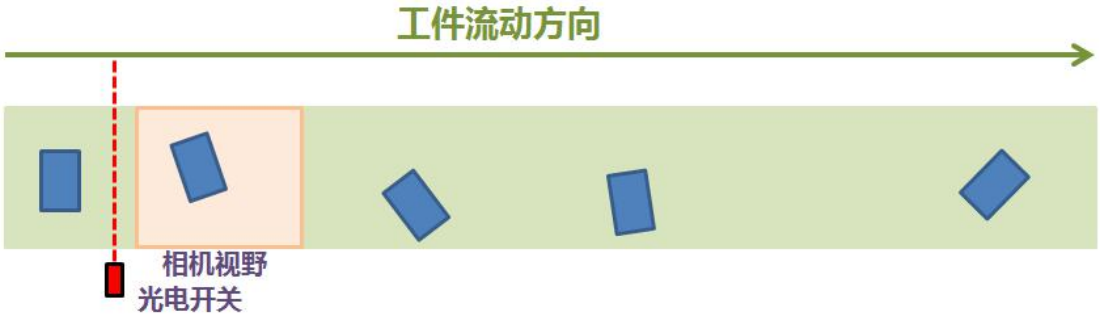


图 4-69　DI+视觉检出适用场景

对于等距+定点到达的场景，为了保证长时间运行的跟踪精度，要求在传送带零点处设置一个 DI 信号。

对于视觉检出的场景，为了保证跟踪精度，要求将相机曝光信号接入机器人 DI（普通 IO 或锁存专用 IO），并进行相关配置。

需要注意，工件识别 DI、零点 DI、相机曝光 DI 均是上升沿有效。

视觉上位机通过 TCP/IP 协议与机器人控制器连接，并在**扩展功能-外部视觉**中进行配置，详见**视觉通信模块（69 页）**的使用说明。

对于所有场景，若工件输送速度超出机器人处理节拍，可添加“传送带自动启停”功能，要求配置 DO 信号，用于控制传送带电机（DO 输出 1 时停机，输出 0 时运行）。

传送带基本参数设置

传送带参数设置，编码器设置−工件识别参数设置−工件定位参数设置−跟踪参数设置−工件模板设置。

编码器

编码器轴号：0-2
编码器倍率（pulse/mm）
仿真编码器速率（pulse/ms）

工件识别参数

识别方式：等距到达 / DI触发
识别间距（mm）
DI信号名称

工件定位参数

定位方式：定点到达/视觉检出
传送带坐标系（名称）：在传送带上标定的工件坐标系
定点到达位置（mm）：在传送带坐标系上的x坐标
视觉触发偏移（mm）：DI触发后再运行该距离才拍照
视觉平台编号：1-8
视觉相机编号：1-4
编码器值锁存模式：硬件（专用IO）/软件（普通IO）
相机曝光DI信号名称
工件重复检出判定阈值（mm）：0-100，根据工件尺寸与视觉精度综合确定

跟踪参数

速度滤波器容量：1-100
跟踪补偿位移（mm）：对机器人跟踪滞后距离进行补偿
工作区上游边界（mm）：工件越过此线，可以处理
工作区下游边界（mm）：工件越过此线，无法处理
工件放弃线（mm）：工件越过此线，不够时间处理
是否启用自动停线功能：是/否
传送带启停DO信号名称
传送带重启线（mm）：此线以后的工件处理完再重启传送带

工件模板

工件类（1-5）是否处理：是/否；选择性处理不同类别的工件
工件模板（1-5）
操作点：拾取、涂胶等操作所需的点位，示教得到

1）传送带界面介绍

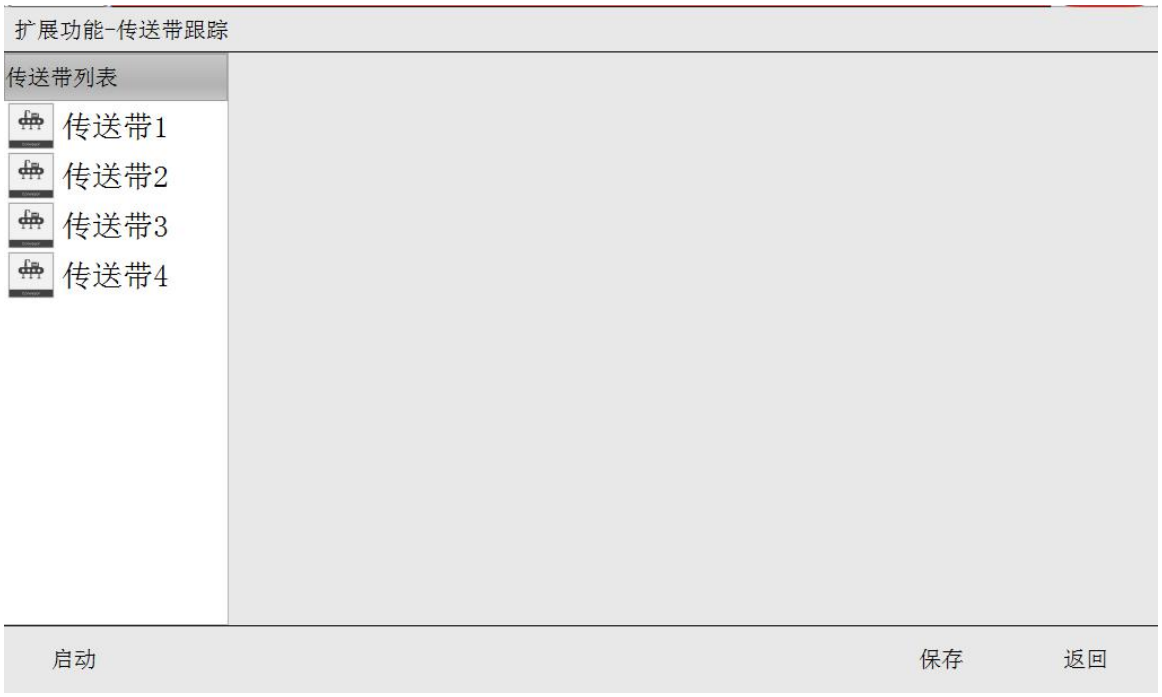


图 4-70　传送带界面

2）传送带 1 界面介绍

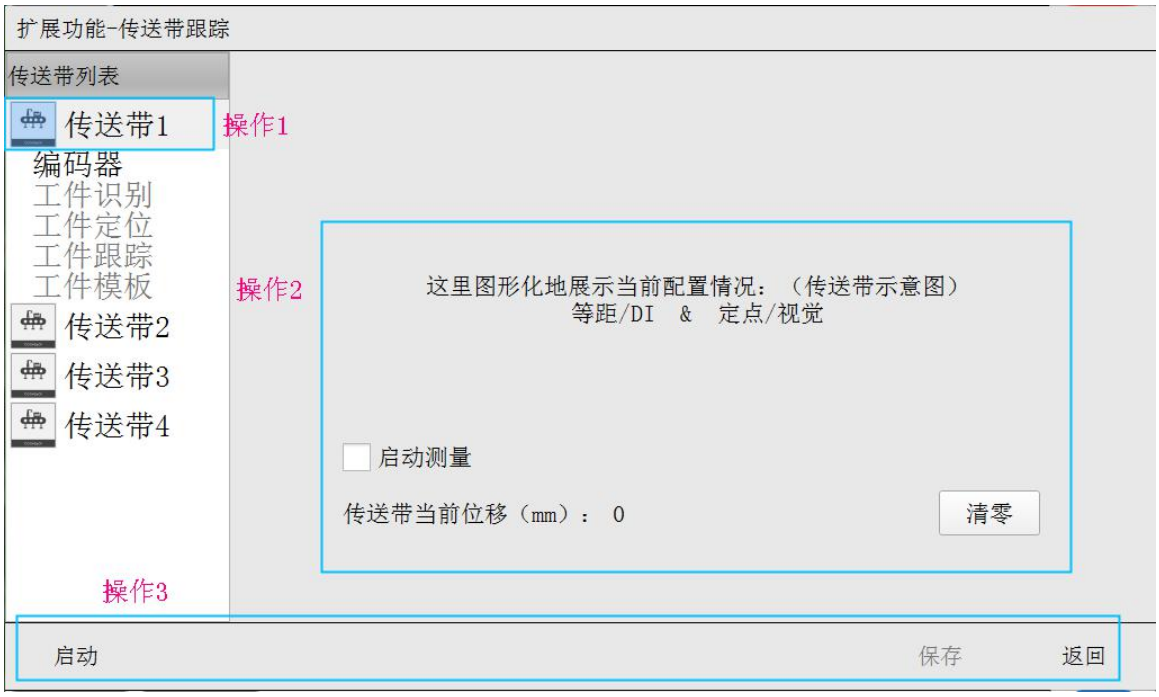


图 4-71　传送带 1

操作 1.选择传送带 1

操作 2.使用该功能前需标定编码器倍率，作用测量传送带移动距离，应用于视觉标定，使用步骤将工件放到相机视野范围-勾选启动测量-查看传送带当前位移是否为零，不为零清零-开启传送带-流动到机器人抓取范围-关闭传送带查看传送带当前位移值（mm）。

操作 3.启动/保存/返回。

3）编码器界面介绍

图 4-72 编码器

编码器轴号：用户根据实际接线情况选择，编码器 1、若本传送带编码器接在机器人的 ENC1 通道；编码器 2、若本传送带编码器接在机器人的 ENC2 通道；仿真编码器，当设置为仿真时，还需设定**仿真速率（pluse/ms）**，该选项用于模拟测试。

编码器倍率：指传送带每移动 1mm 时，编码器发出的脉冲数量，通过标定获得，标定过程需要记录 2 个点。标定过程如下所示。

Step1：在传送带上机器人工作范围内放置一个参考物，并点动 TCP 使其对准，点击记录；

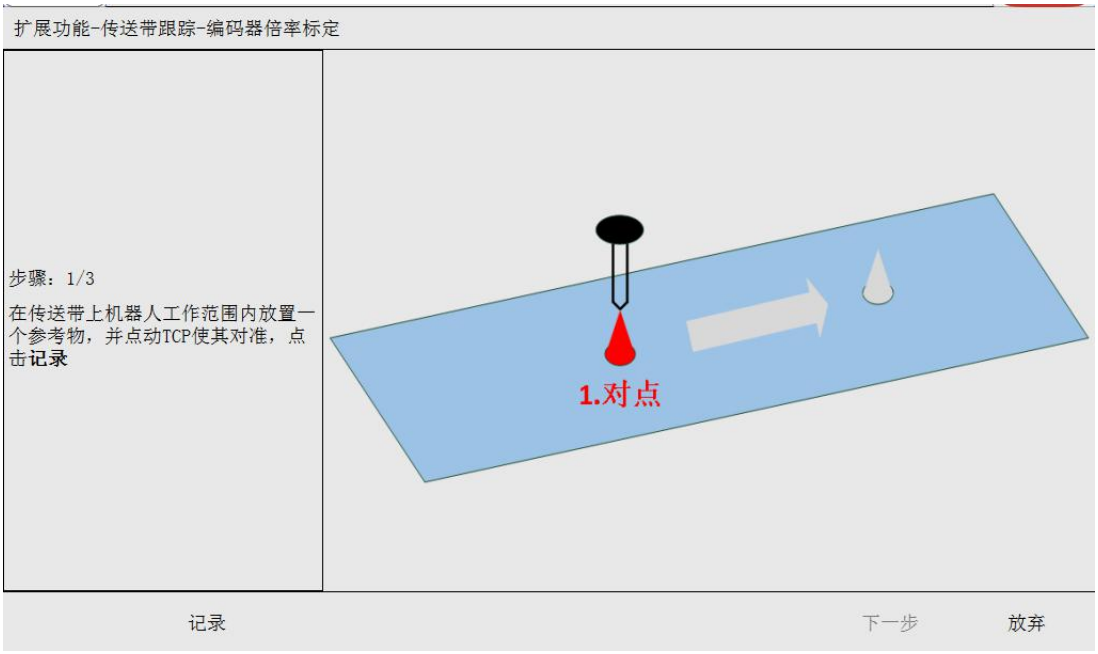


图 4-73　编码器倍率标定 1 界面

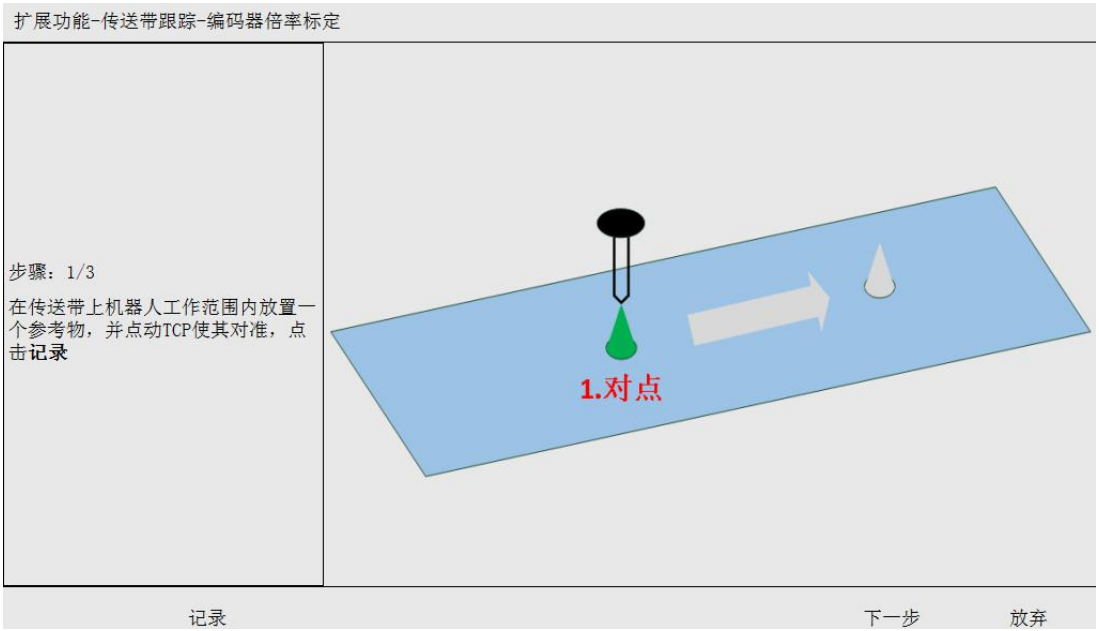


图 4-74　编码器倍率标定 2 界面

Step2：启动传送带，使参考物流动尽量长的距离，但不能超出机器人工作范围，停止传送带，点击**下一步**；

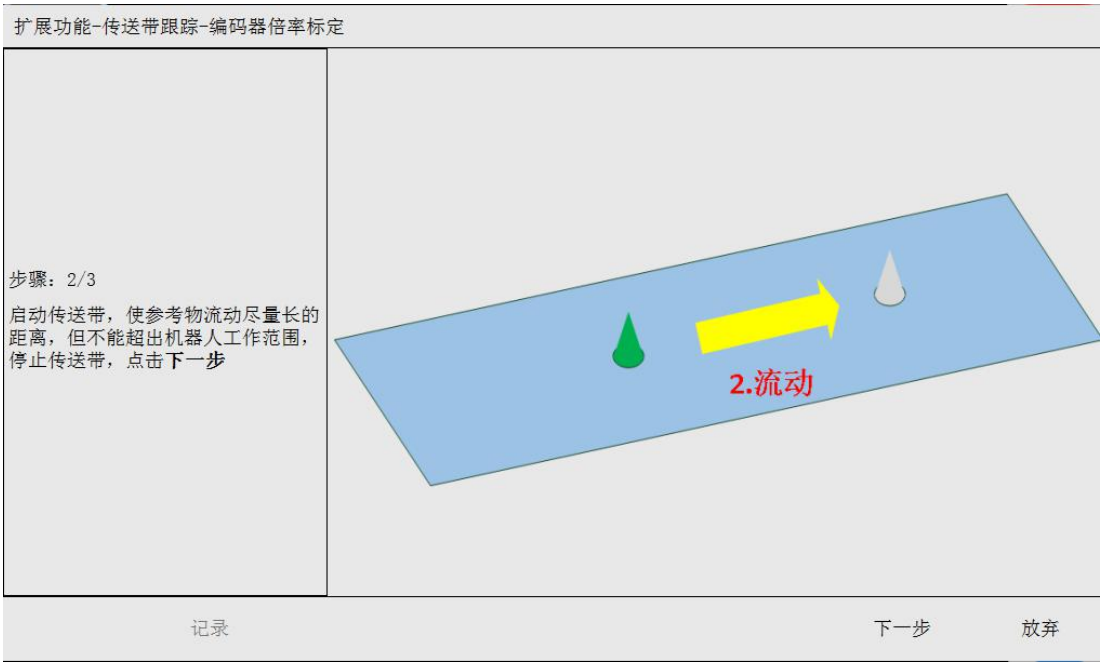


图 4-75　编码器倍率标定 3 界面

Step3：点动机器人，使 TCP 对准参考物，点击记录，再点击完成。

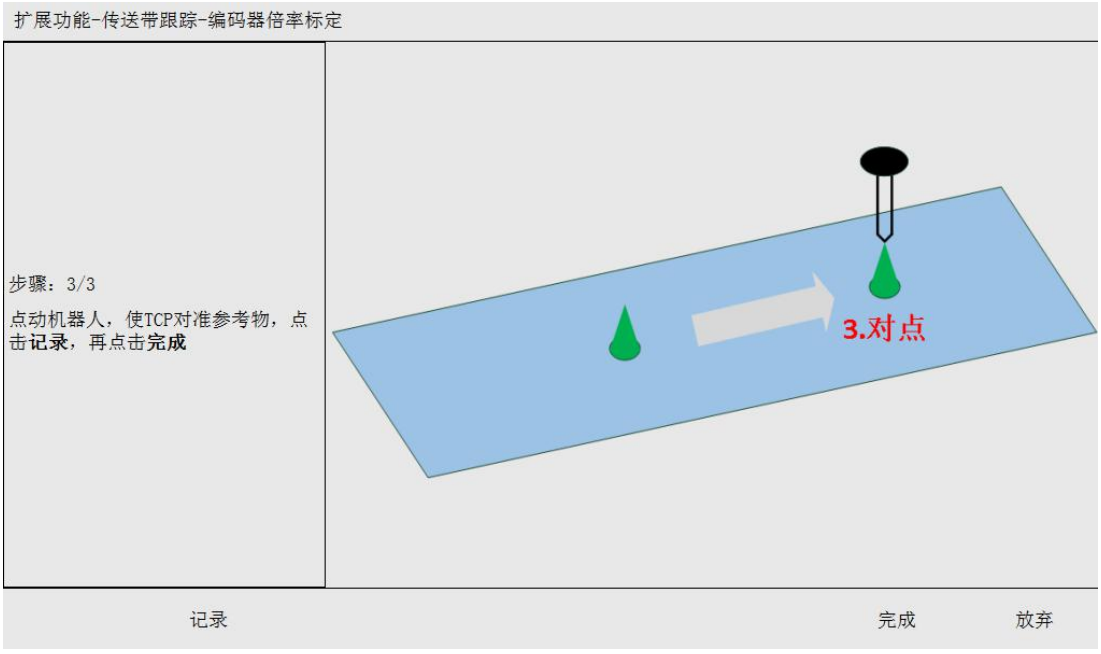


图 4-76　编码器倍率标定 4 界面

Step4：标定完成进入下步操作。

4）工件识别参数介绍

图 4-77　工件识别 DI 触发

图 4-78　工件识别等距触发

名称	作用	
识别方式	等距	适用于工件等间距到来的应用场景。
	DI 触发	适用于工件无序到来的应用场景。
识别间距（mm）	设置工件识别间距，根据实际情况设定。	
DI 名称	选择输入 DI 信号名称，自定义。	
累计位移清零	将传送带位移清零，相当有复位。	

识别方式介绍	
模式	作用
等距模式	等距识别就是传送带上的工件间隔距离（定位方式为定点到达）或相机拍照间隔距离（定位方式为视觉检出）。
DI 模式	DI 信号就是等距同步信号。识别间距用于限制 2 次触发之间的间隔距离，避免信号抖动导致的工件重复识别，根据工件尺寸确定；DI 信号就是光电开关或磁性开关接入的 DI 信号。 需要根据实际接入的板号和点号，先在全局变量中新建一个 IO 变量。

累计位移清零	
模式	作用
等距+定点到达	工件处于传送带原点位置时，点击“清零”，实现传送带重置的效果。
等距+视觉检测	点击“清零”，对系统无影响。

5）工件定位参数介绍

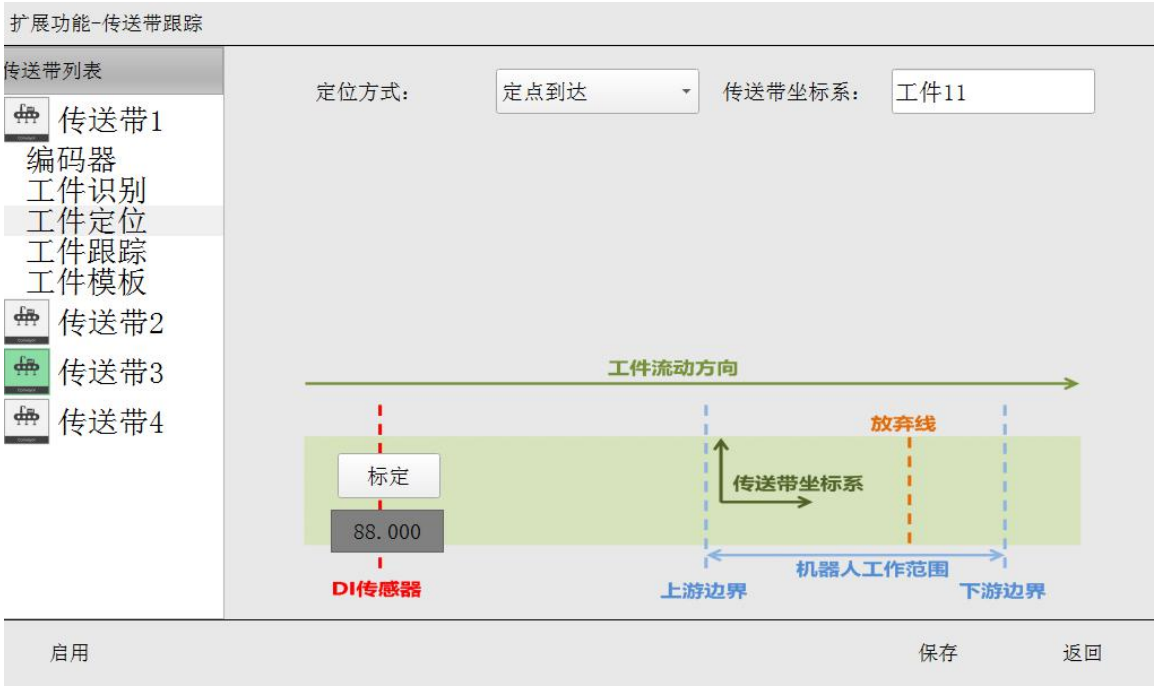


图 4-79　工件定位

定位方式分为：定点到达和视觉检出,两种方式标定如下所示；

定点到达的标定需要记录 2 个点，标定前先选坐标系再进行标定，确认机器人当前所选用的工件坐标系和标定传送带的坐标系是否为同一个坐标系下，如下图所示。

图 4-80　工件定位配对

传送带坐标系标定

将传送带视为机器人的一个工件[3]，在传送带上标定一个工件坐标系，并将其设为传送带坐标系。要求该坐标系的 x 方向与传送带工件流动方向一致（利用传送带带动参照物来保证方向），xoy 平面与传送带平面重合。如图 2.7 所示。

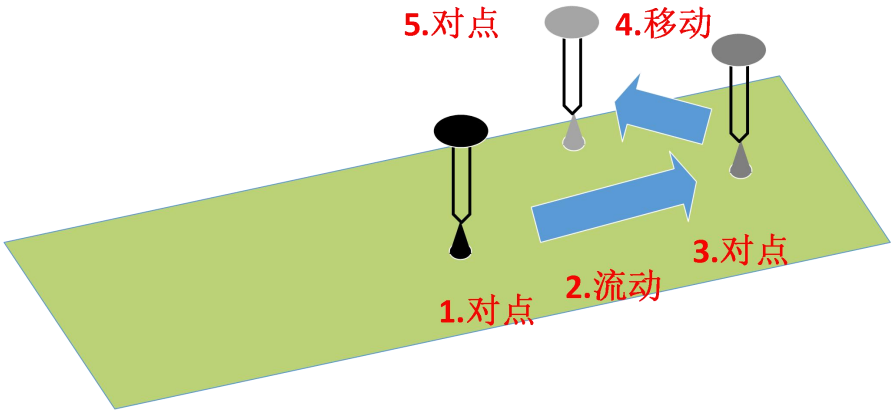


图 4-81　工件定位配对

[3] 此处所述的“工件”是指“工具坐标系”、“工件坐标系”所描述的“工件”。

DI 定点到达标定步骤：

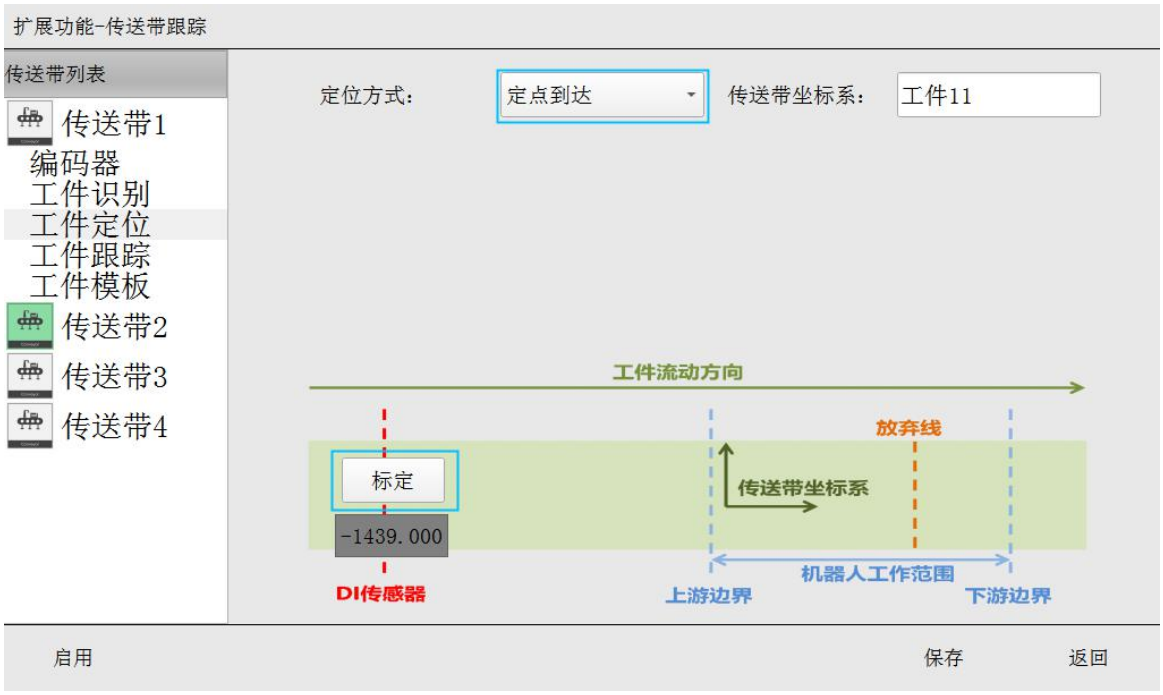


图 4-82 DI 定点到达标定

进入标定界面，用户根据示教器操作指引进行标定。

Step1：将标定工件放到触发开关前，点击记录；

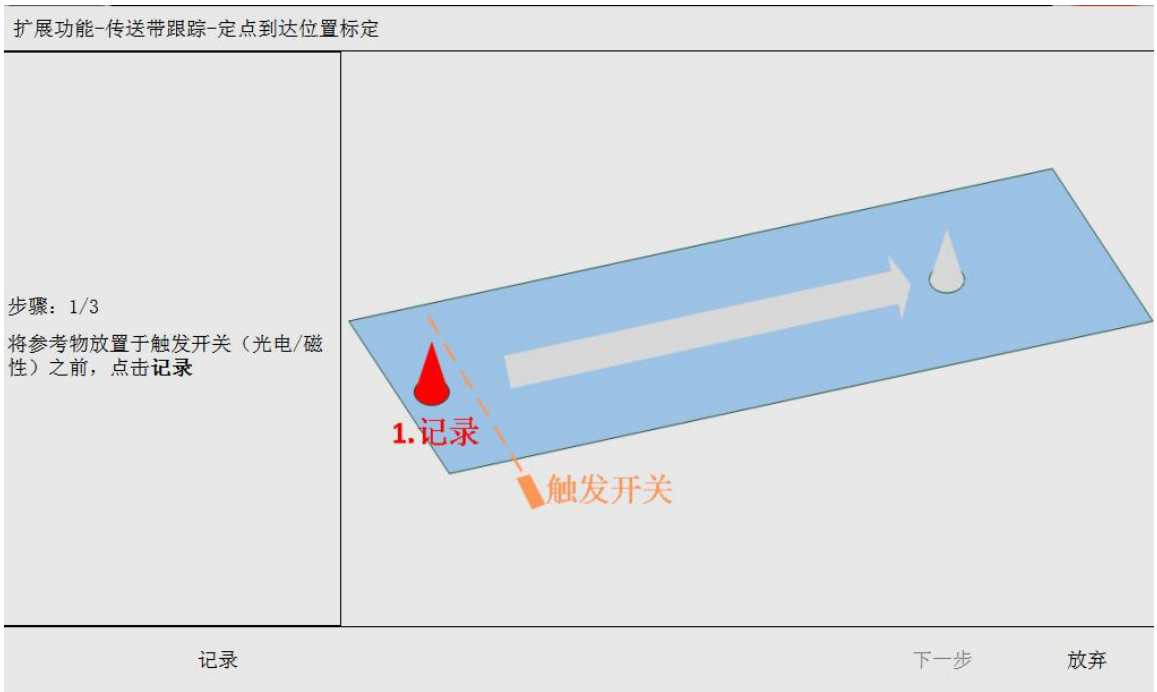


图 4-83 DI 定点到达标定 1 界面

Step2;点击记录后标定提示如下图所示；

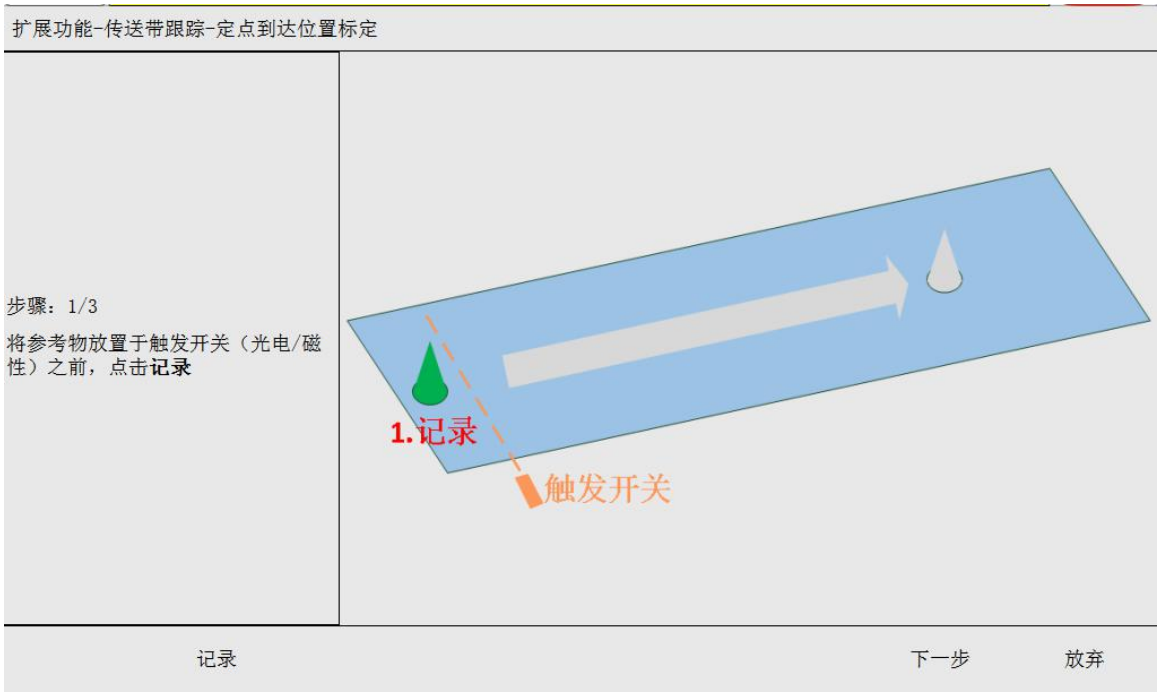


图 4-84 DI 定点到达标定 2 界面

Step3；启动传送带，工件进入机器人工作范围内，停止传送带，点击下步；

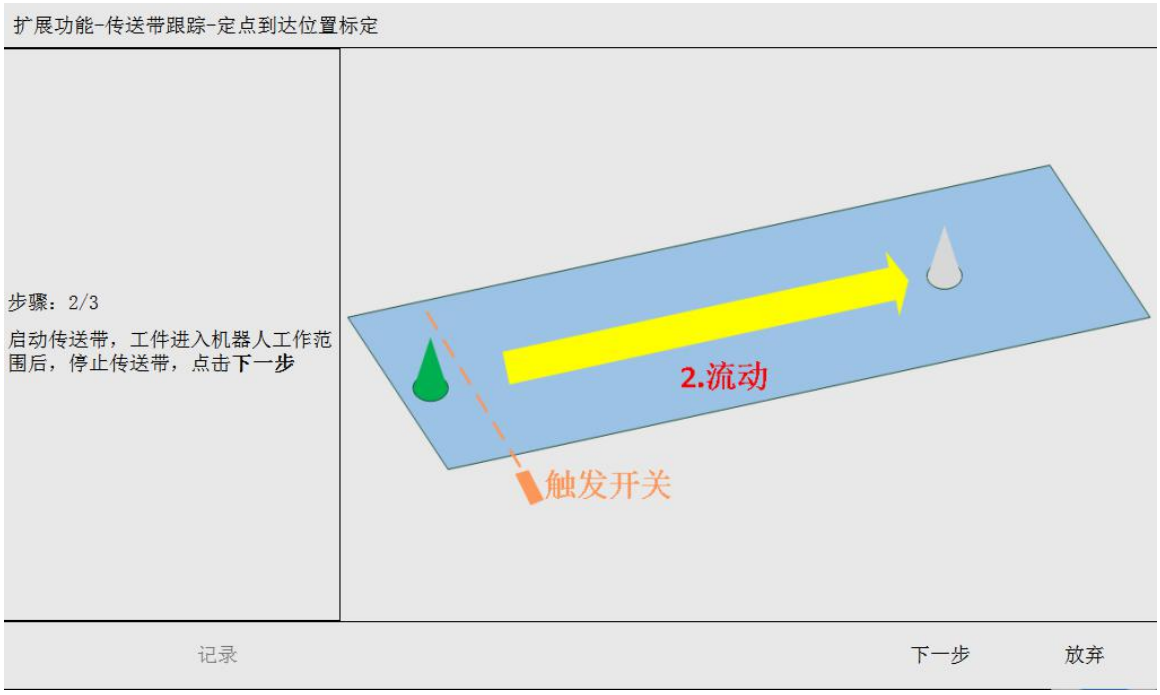


图 4-85 DI 定点到达标定 3 界面

Step4;点动机器人，使 TCP 对准参考物，点击记录；

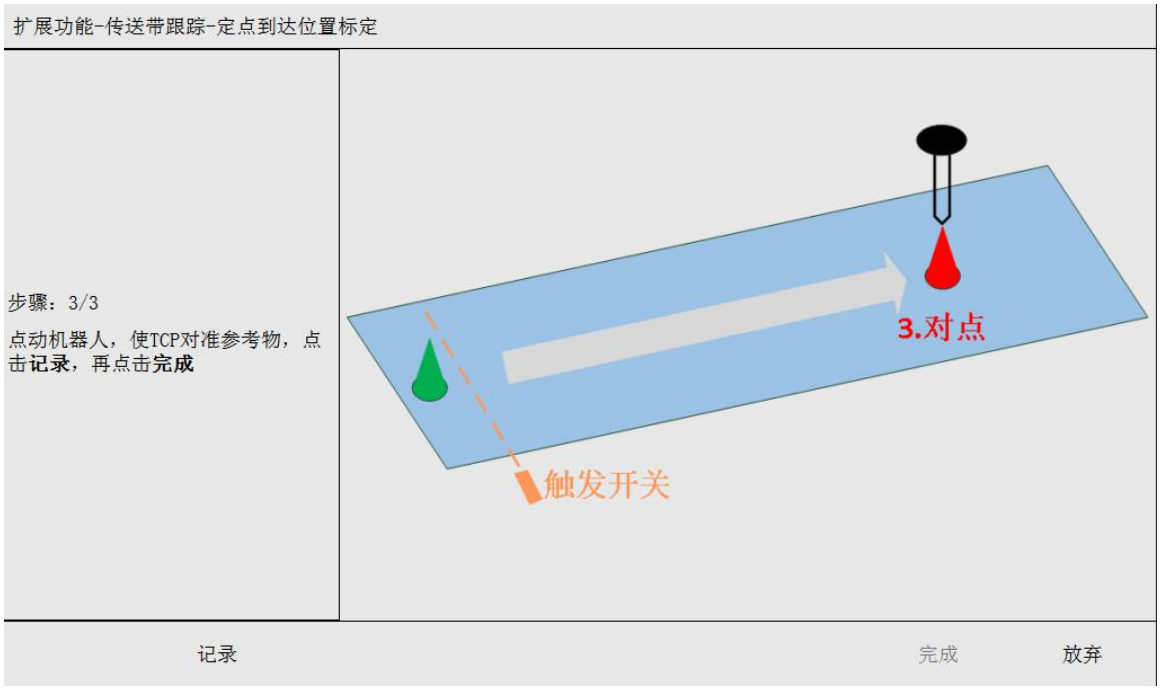


图 4-86　DI 定点到达标定 4 界面

Step5:点击完成，标定成功。

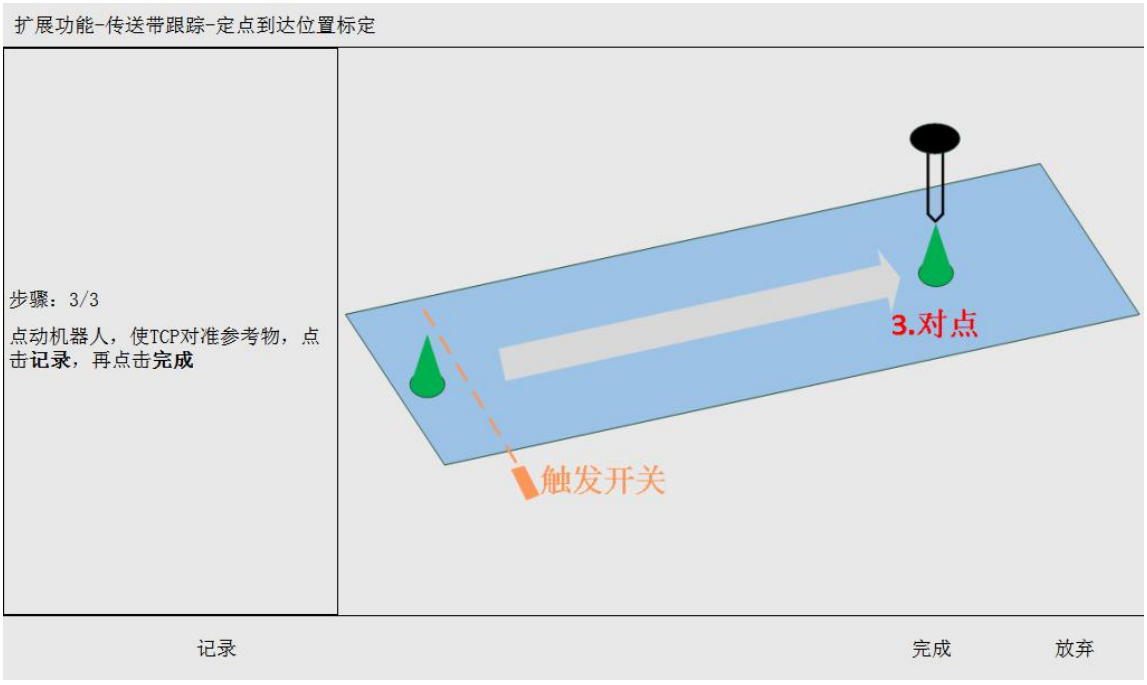


图 4-87　DI 定点到达标定 5 界面

等距定点到达标定步骤：

Step1：传送带回零点，并将参考物放置于零点处，点击记录；

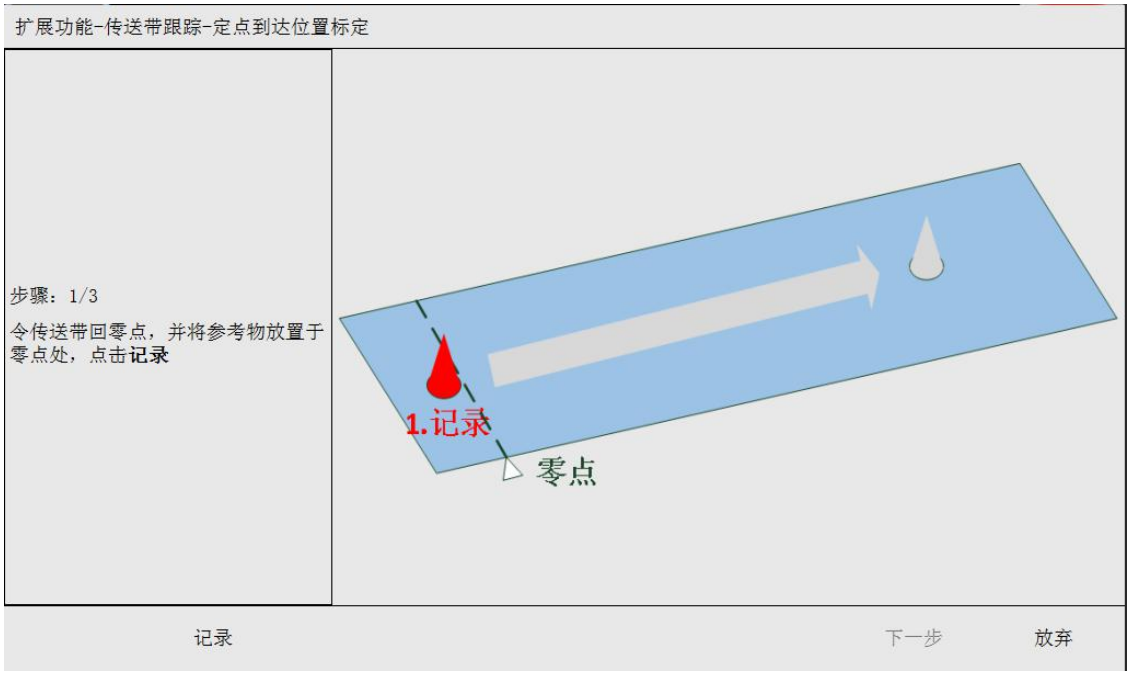


图 4-88　等距定点到达标定 1 界面

Step2：点击记录后标定提示如下图所示；

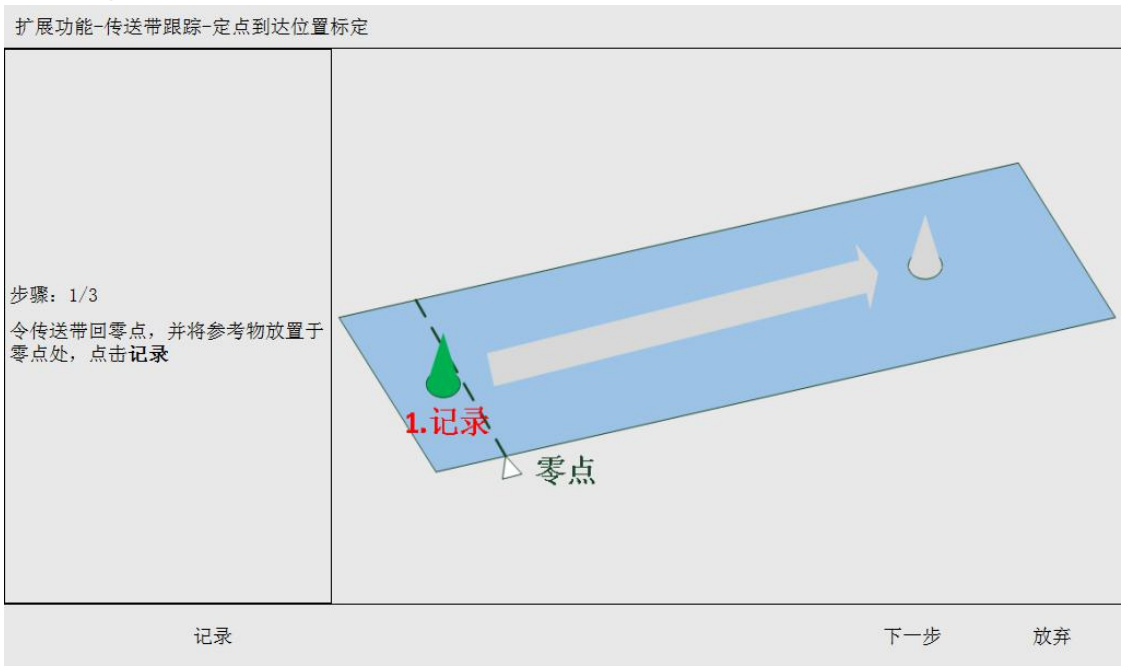


图 4-89　等距定点到达标定 2 界面

Stpe3：开启传送带，让工件流入机器人工作范围内，停止传送带，点击下一步；

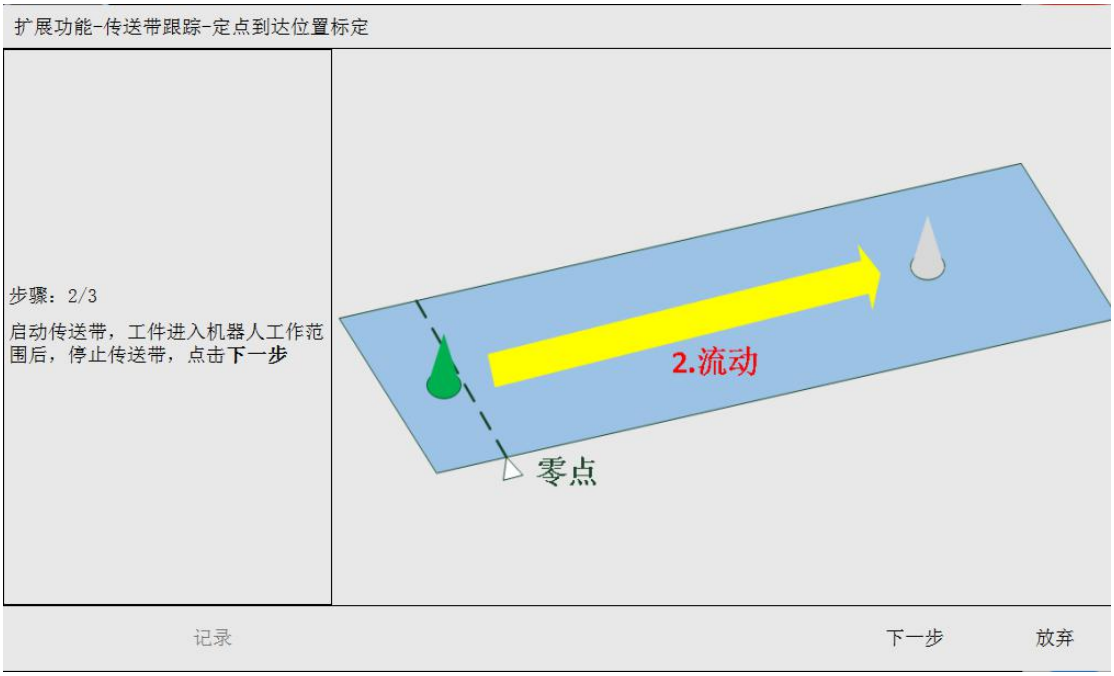


图 4-90　等距定点到达标定 3 界面

Step4：点动机器人，使 TCP 对准参考物，点击记录，再点击完成。

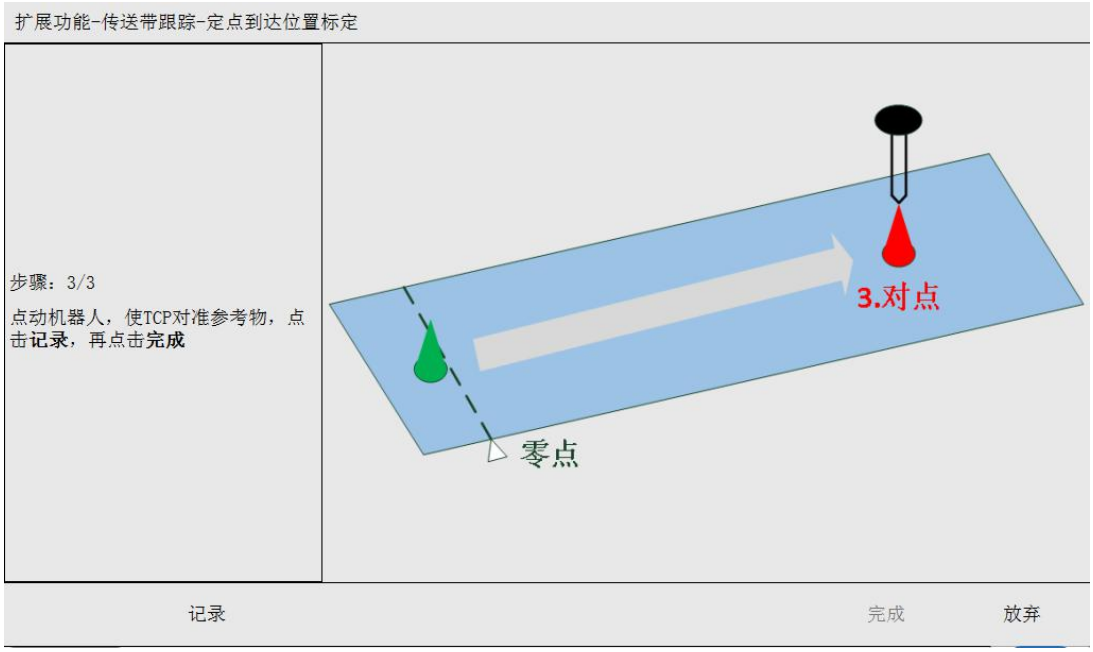


图 4-91　等距定点到达标定 4 界面

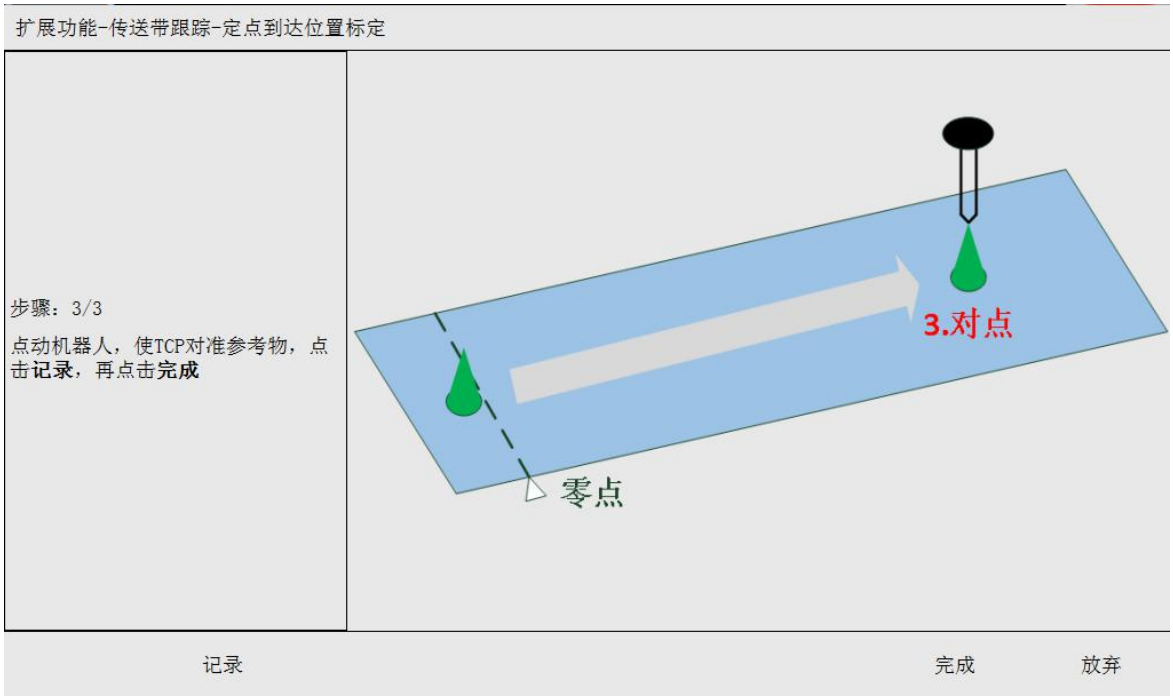


图 4-92　等距定点到达标定 5 界面

视觉检出

DI、等距的视觉检出参数界面相同，参数根据实际情况设置。

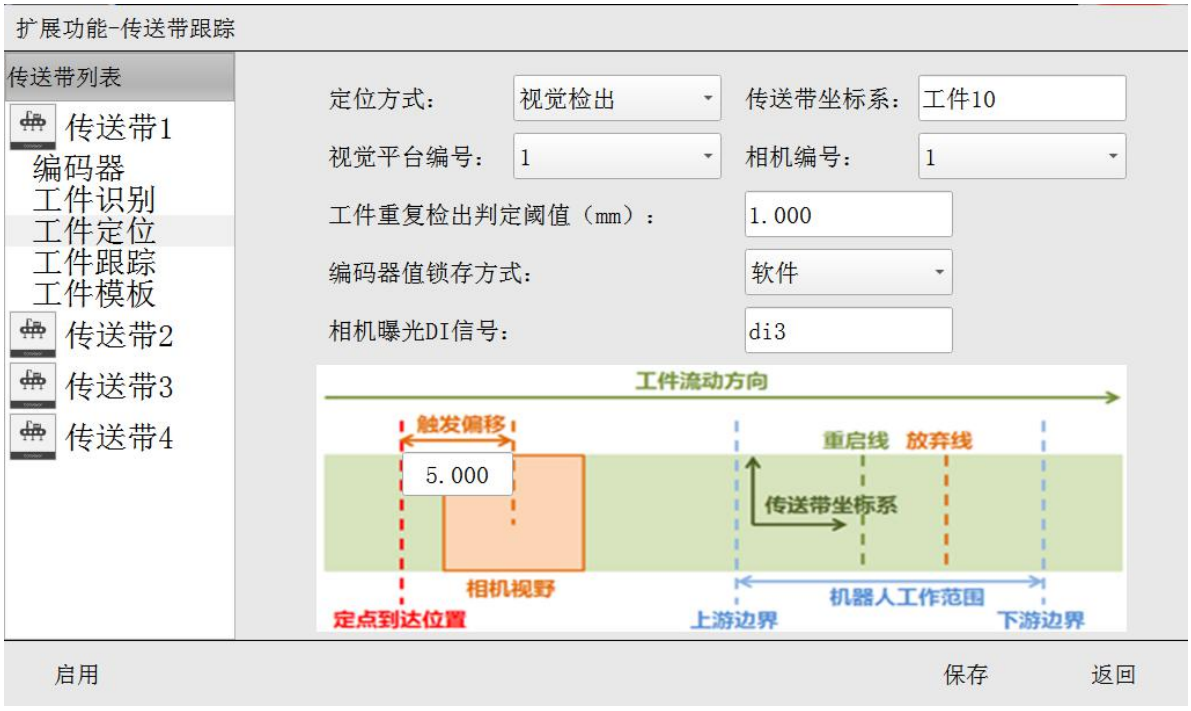


图 4-93　DI 检测

Step1：选择视觉检出，视觉标定可参考工件跟踪的“**视觉标定**”94 页；

Step2：选择视觉平台编号，根据用户启用视觉平台编号对应 1~8 选择；

Step3：选择对应传送带工件坐标系，如图所示；

图 4-94　工件变量

Step4：选择对应相机编号输入，编号 1~4 用户根据实际情况选择；

Step5：设置工件重复检出判定阈值；

Step6：选择编码器值锁存方式：分为软件与硬件；

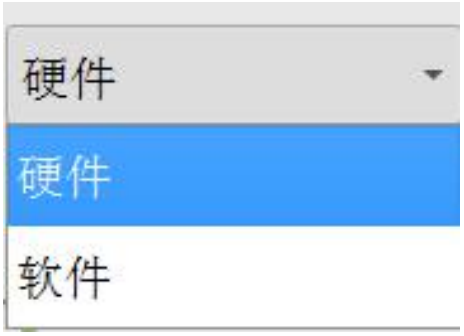


图 4-95　软/硬件

软件作用：用户要求高精度时，将相机曝光 DI 信号接入用户 IO，用户根据实际线情况新建全局“输入”变量名，并填入“曝光 DI 信号”，即为软件编码器值锁存。

硬件作用：用户要求超高精度时，将相机曝光接入锁存专用 IO，即为硬件编码器值锁存。

注意 :精度要求一般时，可以忽略该参数,选择硬件或选择软件（需创建一个新的全局“输入”变量，并填入“曝光 DI 信号”，无需接线）。

Step7：相机曝光 DI 信号，要求相机曝光瞬间，向机器人控制器发送一个数字信号，让机器人获取工件所处的准确位置。图示 di3 为创建全局“输入”变量名；

Step8：触发偏移设置，视觉触发偏移用于保证拍照时工件完全处于相机视野内，不需十分精确，根据现场实际情况设置；

Step9：以上参数设置完成，点击保存启用。

6）工件跟踪参数介绍

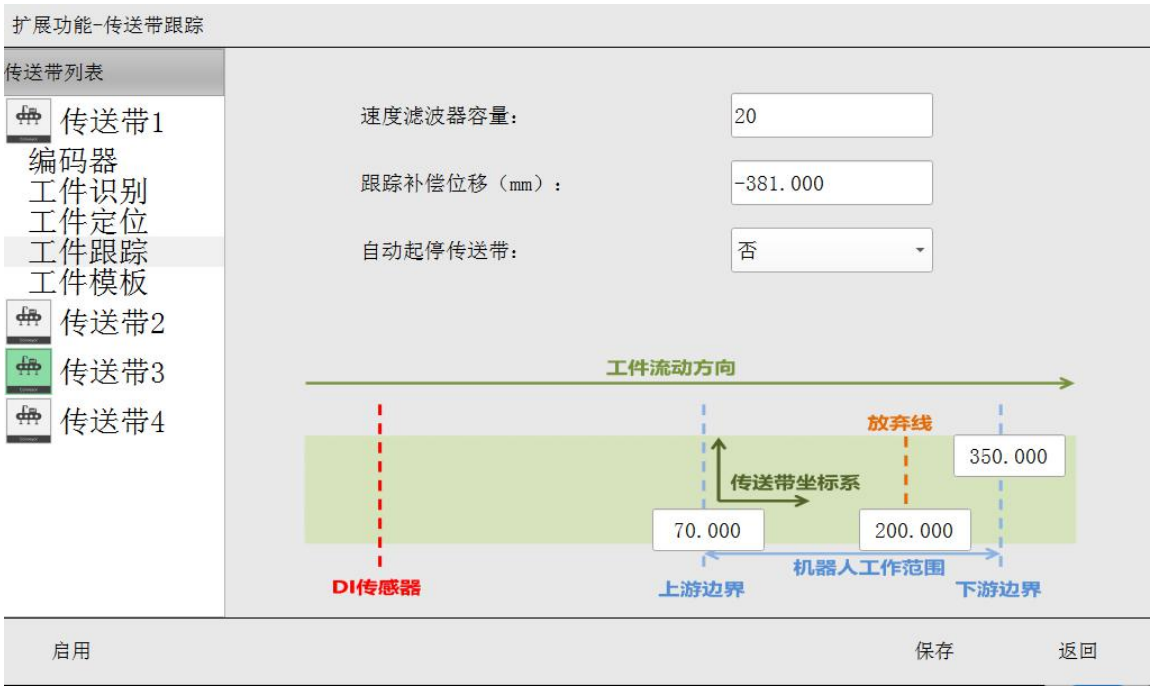


图 4-96 工件跟踪参数

工件跟踪参数	作用	
速度滤波器容量	传送带均值容量，数值越大，机器人越稳定，跟随精度越差，建议用户将初值设置为 10。	
跟踪补偿位移（mm）	对机器人跟踪滞后的距离进行补偿。	
自动启停传送带	是	允许机器人收到信号启动或停止传送带。
	否	不使用此功能。
上游边界	工件进入机器人抓取范围可以处理。	
下游边界	工件流出机器人抓取范围不可处理。	
放弃线	工件进入机器人抓取范围不够时间处理。	
注：设置工件上、下游和放弃线范围时，无需十分精确。		

视觉标定

只有采用视觉检出方式才需要进行此操作，流程如图 4-82 所示。该操作在视觉上位机或扩展功能-外部视觉中完成。首先将标定板放置于传送带上相机视野内，操作视觉上位机进行拍照并检出参考点的像素坐标 P1-Pn；启动传送带，使标定板进入机器人工作区域，标定板的移动距离可用量具测量得到，也可利用传送带*-传送带位移测量功能（需要先设定编码器轴号，并标定编码器倍率）；按图 2.9 选择传送带坐标系为当前工件坐标系，然后点动机器人使 TCP 依次对准参考点，记录相应的机器人坐标 Q1-Qn。

有 2 种标定方式：

方式 1：将 Q1-Qn 的 x 坐标均减去标定板位移 S，再与 P1-Pn 成对填入视觉上位机的标定模块进行标定计算。需要注意的是，这种方式的跟踪补偿位移需要设置为 0。

方式 2：将 Q1-Qn 与 P1-Pn 直接填入视觉上位机的标定模块进行标定计算。需要注意的是，这种方式的跟踪补偿位移需要设置为-S。

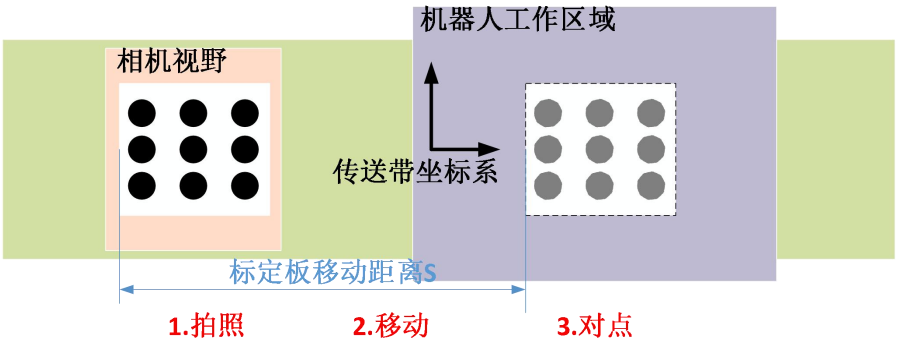


图 4-97　视觉标定流程示意图

对于部分视觉系统，视觉标定后还要进行取/放模板的设定。该操作需要输入 2 个坐标，其一是工件在相机视野内拍照得到的像素坐标 P，其二是该工件被机器人操作时的机器人坐标 Q。同上面的 2 种标定方式一致：选用方式 1 时，P 不变，将 Q 的 x 坐标减去工件位移 S；选用方式 2 时，P、Q 都不变。

7）工件模板参数介绍

定点到达工件模块

图 4-98　定点到达工件模板

对于定点到达的场景，传送带无法识别工件类型，流入检测范围的工件只能识别有和无，故只有类别 0 的工件。

视觉检出工件模板

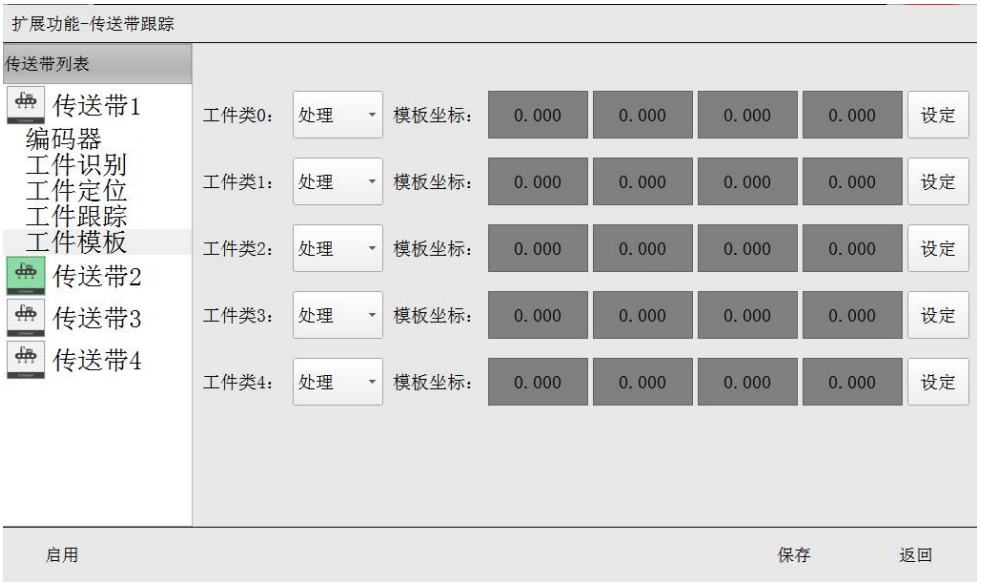


图 4-99　视觉检出工件模板

对于视觉检出的场景，要求视觉给上位机返回的工件属性（attr）为工件的类别（0-4）。若该机器人需要处理某类型的工件，只需将相应参数设置为“处理”，并设定该类型工件的模板即可使用。

视觉通信返回数据格式为 X,Y,RZ,attr，详见视觉通信“70 页”的说明书。

工件模板，用于关联操作点。要求设定模板后，不得移动模板位置，直接进行操作点的示教。

工件类型选择	功能介绍	
工件类型	处理	机器人对设置的工件类型进行处理
	不处理	不使用此功能
模板坐标	X 坐标	X 值
	Y 坐标	Y 值
	RZ 坐标	角度
	attr	类型（0~4）

视觉检出设定界面

根据操作指引对工件进行设定；

Step1：将工件模板放置相机视野范围内，点击记录；

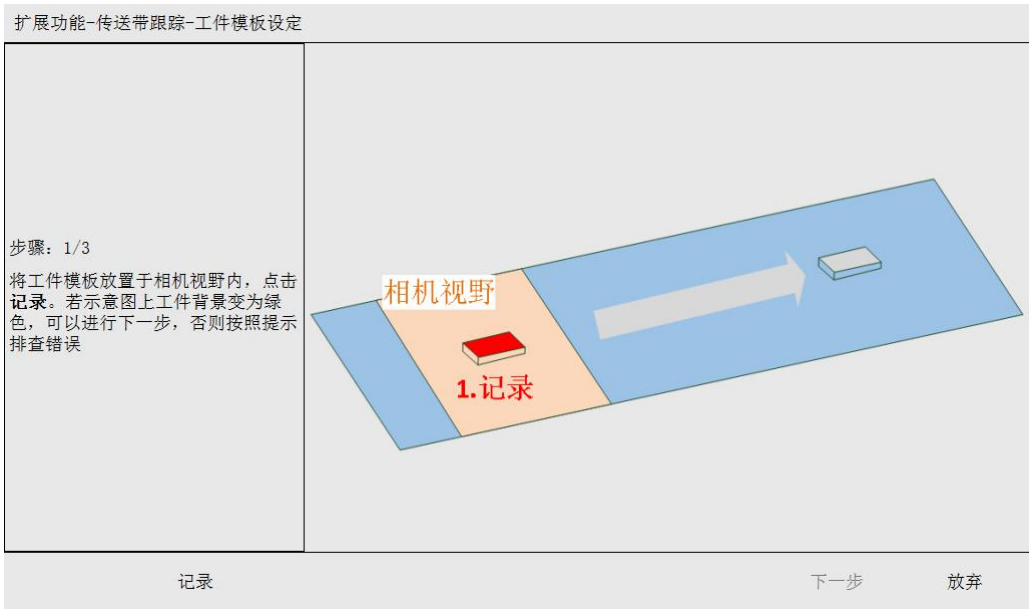


图 4-100　视觉检出标定 1 界面

注意

*点击记录时，界面出现转圈记录不完成时，原因是视觉与机器人通讯断开。界面出现报错时，原因是视觉没有拍到产品。

Step2：当工件记录成功，如下图所示，点击下一步操作；

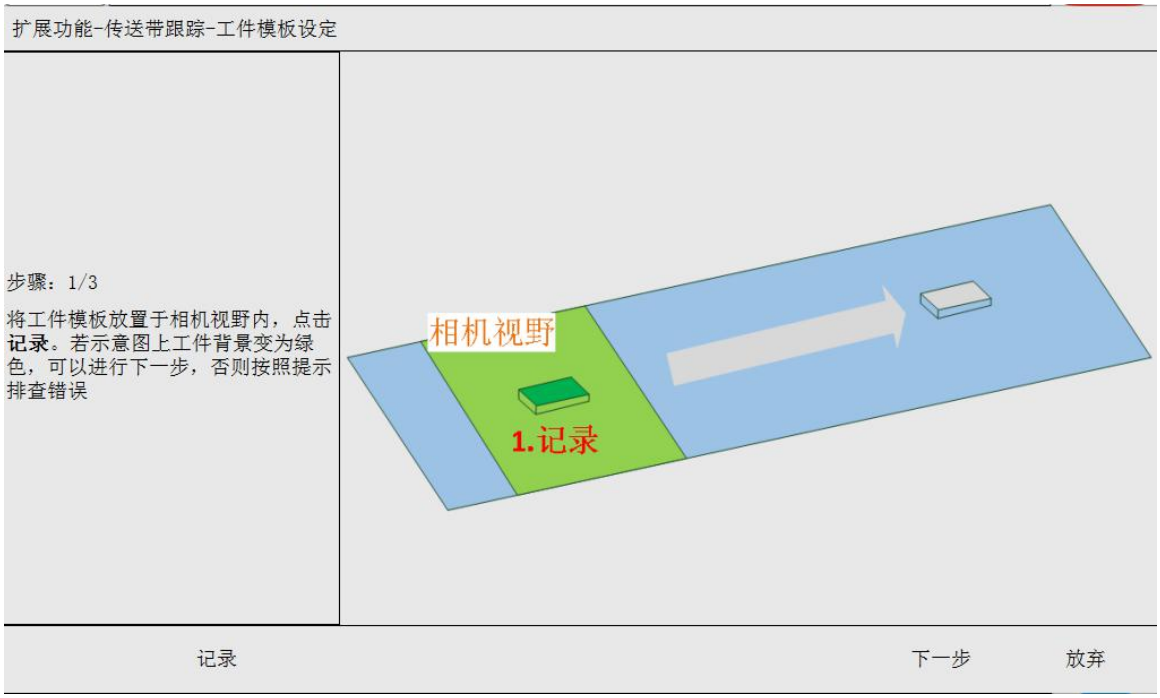


图 4-101　视觉检出标定 2 界面

Step3：启动传送带，工件进入机器人工作区域后，停止传送带，点击下一步操作；

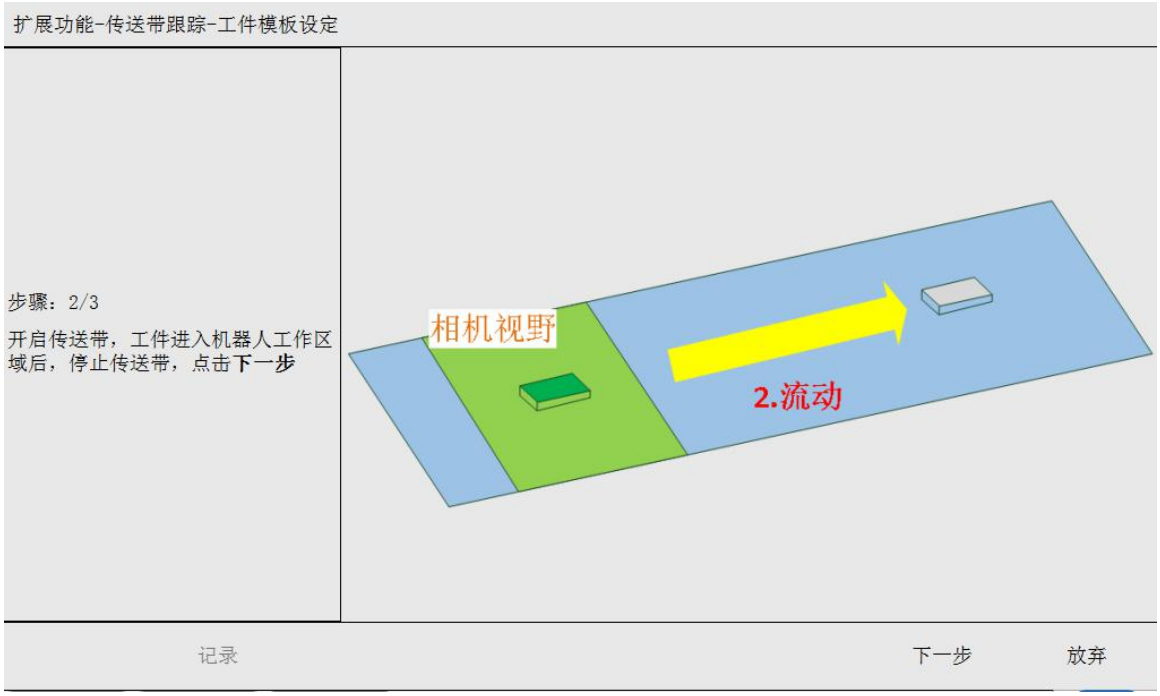


图 4-102　视觉检出标定 3 界面

Step4：再点击记录；

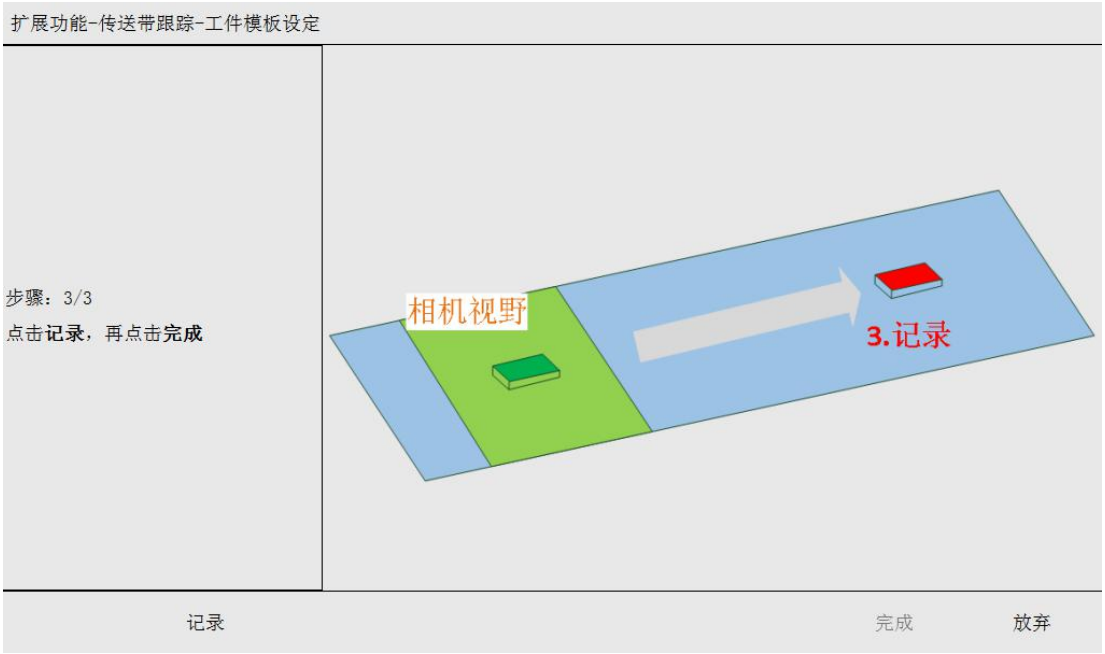


图 4-103　视觉检出标定 4 界面

Step5：工件记录完成，如下图所示；

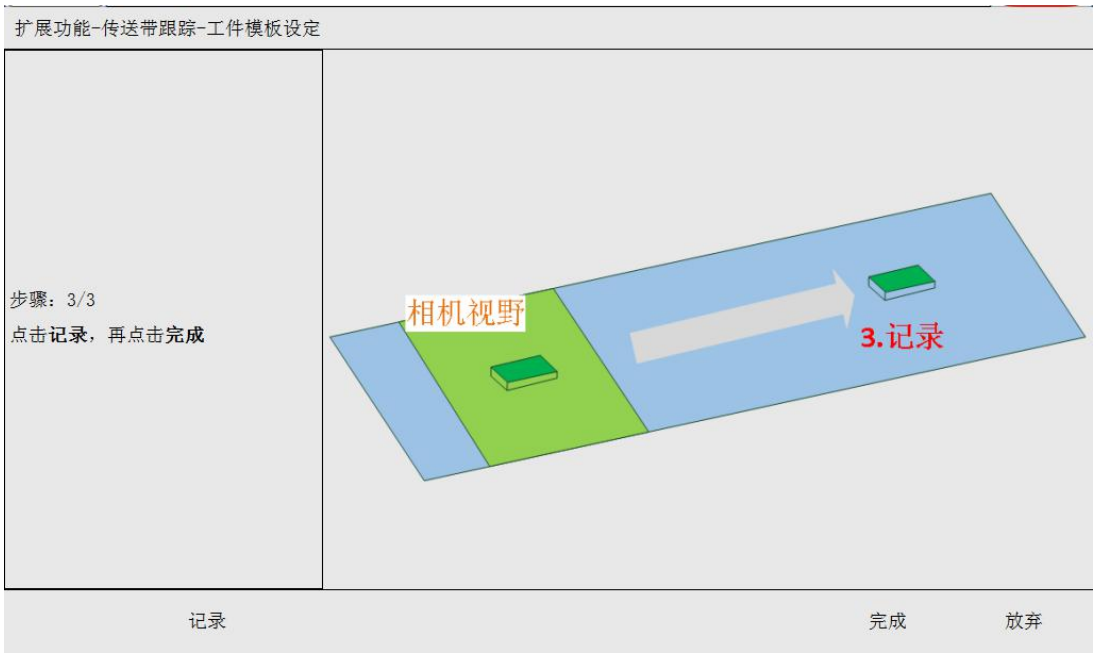


图 4-104　视觉检出标定 5 界面

Step6：点击完成，传送带设置操作完成。

注意

＊**定点到达**设置界面与**视觉检出**设置界面操作一致，按照操作指引设置，但定点到达首先要将传送带**回零**后再进行下步操作。

程序编写

```
PROCmain
MOVP P3                          //等待点位
CVWAIT 1                         //无限等待传送带 1，直至工件到来
CVMOVL P1 CV=1TZ=100 //移动至拾取点上方
CVMOVL P1 CV=1                   //移动至拾取点
DELAY 500                        //跟踪时间 0.5 秒
CVMOVL P1 CV=1TZ=100 //移动至拾取点上方
CVDONE 1                         //传送带结束指令
ENDP
```

P1　模板标定完成后，示教点位

8)应用案例集

（1）将传送带 1 的 2 种工件拾取至不同位置

```
PROC  main
CVWAIT  1                          //无限等待传送带 1，直至工件到来
CVGETTYPE  1  TYPE          //获取工件类别
CVMOVL  P1  CV=1  TZ=100     //移动至拾取点上方
CVMOVL  P1  CV=1             //移动至拾取点
O1=ON                              //吸盘打开
DELAY  500                         //保持跟踪，等待吸附牢固
CVMOVL  P1  CV=1  TZ=200   //拾起工件
CVDONE  1                        //工件处理完成，结束跟踪
IF  TYPE==0
  MOVP  P2                         //移动至放置点 1
```

```
ELIF  TYPE==1
  MOVP  P3                          //移动至放置点 2
ENDIF
O1=OFF                              //放开工件
DELAY  500
ENDP
```

（2）将传送带 1 的工件拾取至传送带 2 的托盘中（1 个托盘放 4 个）

```
    PROC  main
    CVWAIT  2           //先等托盘
    COUNT=0             //清零计数
    LABEL  LOOP:
    CVWAIT  1
    CVMOVL  P1  CV=1  TZ=100 //移动至拾取点上方
    CVMOVL  P1  CV=1                        //移动至拾取点
    O1=ON               //吸盘打开
    DELAY  500
    CVMOVL  P1  CV=1  TZ=200        //拾起工件
    CVDONE  1           //工件处理完成，结束跟踪
    CVMOVL  P2  CV=2  TZ=100        //移动至放置点上方
    CVMOVL  P2  CV=2
    O1=OFF
    DELAY  500
    CVMOVL  P2  CV=2  TZ=200                //移动至放置点上方
    MOVP  P0            //结束传送带 2 的跟踪，回到原点
```

```
COUNT=COUNT+1
IF  COUNT<4
GOTO  LOOP
ELSE
CVDONE  2          //托盘处理完成
ENDIF
ENDP
```

（3）对传送带 1 上的工件涂胶

```
PROC  main
CVWAIT  1          //无限等待传送带 1，直至工件到来
CVMOVL  P1  CV=1  TZ=100  TOOL=T1 //移动至起点上方
CVMOVL  P1  CV=1  TOOL=T1          //移动至第一点
O1=ON              //开始出胶
CVMOVL  P1  CV=1  TY=50  TOOL=T1
  //移动到第二点
CVMOVL  P1  CV=1      TX=-50  TX=-50  TOOL=T1
  //移动到第三点
CVMOVL  P1  CV=1      TX=-50  TOOL=T1 //移动到第四点
CVMOVL  P1  CV=1      TOOL=T1      //移动到第一点
O1=OFF                 //停止出胶
CVMOVL  P1  CV=1  TZ=200  TOOL=T1      //离开工件
CVDONE  1          //工件处理完成，结束跟踪
ENDP
```

启动方式：

准备工作包括：按要求安装硬件、设置参数、配置视觉上位机、编写程序。

准备工作完成后，运行视觉程序、机器人程序，最后再开启传送带。设备重启或停线再启动，也是同样的操作。

停线时，先停止机器人，再停止传送带。需要注意，除非紧急情况，请在跟踪运动结束后再停止机器人，否则可能出现工具与工件碰撞的情况。

4.托盘工艺

图 4-105　视觉检出标定 4 界面

托盘 1~8 可任意选则创建，创建托盘 1 为例。

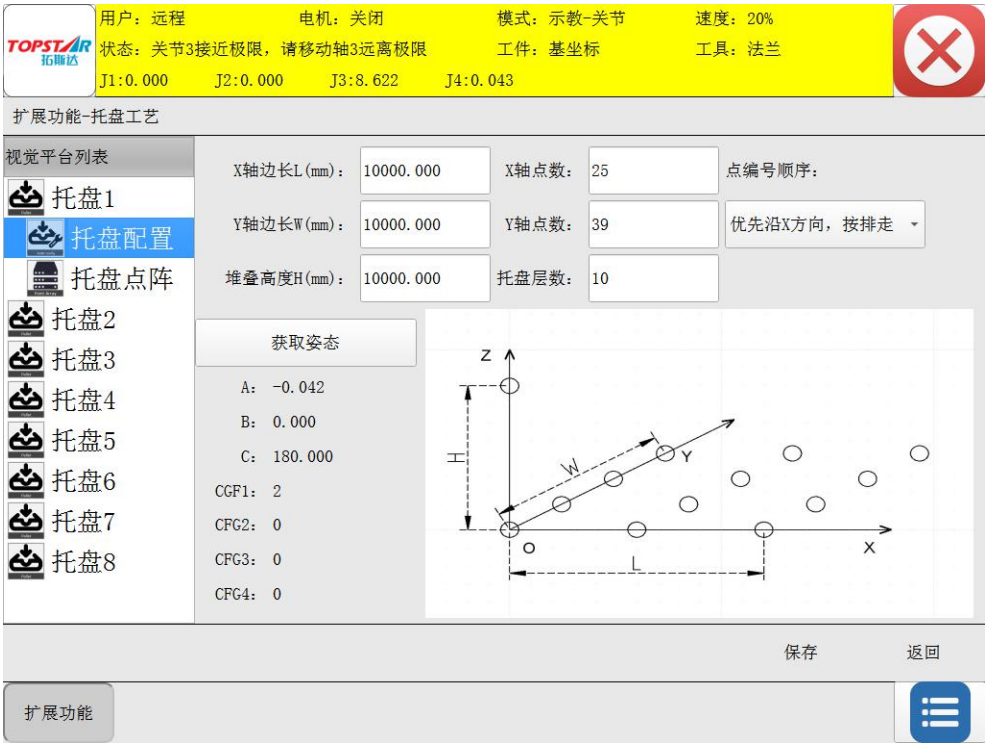


图 4-106　视觉检出标定 4 界面

托盘界面又分为托盘配置和托盘点阵

托盘配置

1.跟进现场托盘要求写入 X/Y/Z 方向的尺寸，第一个点到最后一个点的距离。

2.跟进现场托盘要求写入 X/Y/Z 方向的点数。

3.选择优先抓取顺序（优先沿 X 方向，安排走/优先沿 Y 方向，安排走/优先沿 X 方向，安 S 型走/优先沿 Y 方向，安 S 型走）。

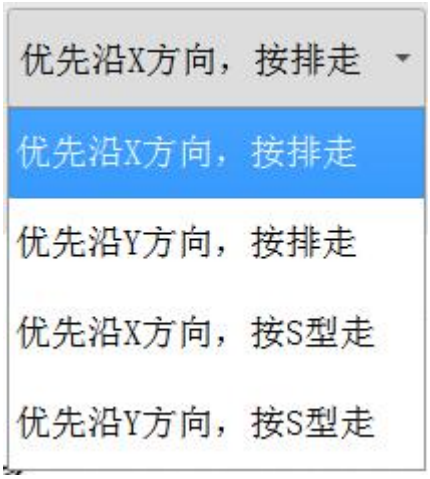


图 4-107　视觉检出标定 4 界面

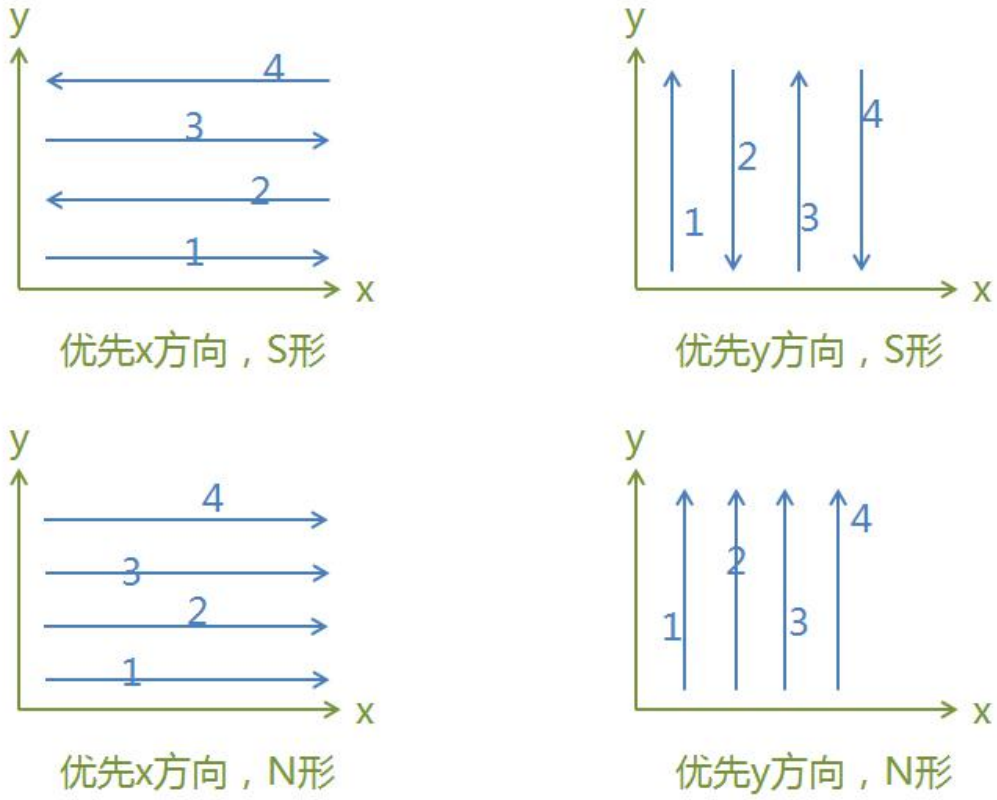


图 4-108　视觉检出标定 4 界面

4.让机器人拾起一个工件，移动到托盘上的任意一个放置点，调好姿态，点击“获取姿态”。

5.点击【保存】进入托盘点阵。

托盘点阵

在“托盘点阵”界面，可以查看/修改各个点的坐标

点编号	X	Y	Z	A	B	C
1	0	0	0	-0.042	0	180
2	416.667	0	0	-0.042	0	180
3	833.333	0	0	-0.042	0	180
4	1250	0	0	-0.042	0	180
5	1666.67	0	0	-0.042	0	180
6	2083.33	0	0	-0.042	0	180
7	2500	0	0	-0.042	0	180
8	2916.67	0	0	-0.042	0	180
9	3333.33	0	0	-0.042	0	180
10	3750	0	0	-0.042	0	180
11	4166.67	0	0	-0.042	0	180
12	4583.33	0	0	-0.042	0	180

图 4-109 视觉检出标定 4 界面

4.4.5 输入输出

图 4-110 输入输出界面

（1）输入输出界面主要查看当前 IO 点状态是否正常接收或断开。

（2）点击切换模板可切换系统 IO 和用户 IO 板 1 。 当对应 IO 接收到输入输出信号时其状态会从深色变为绿色。

注意

*输入输出界面只可以观看信号并不能直接操作信号，如需操作该点位信号需创建输入输出变量，关联该点，通过改变变量值来控制点位信号。

4.4.6 日志信息

图 4-111 日志信息界

1、报警复位

当示教器提示报警设备无法运行，可点击“状态显示栏”或点击主菜单的日志设置进入日志界面点击报警复位清除当前警报，当显示红色状态框消除，设备恢复正常使用。

详细信息：提供报警原因查询和我司建议处理方法等。

2、日志搜索

Step1：打开日志信息界面，查看当前信息；

Step2：点击左下角日志搜索 ，日志信息进行筛选；

图 4-112 日志搜索

Step3：打开日期筛选，可根据日期、报警类型进行明确化筛选 选择完成点击“开始筛选”或“取消筛选”；

图 4-113 日期筛选

Step4：点击状态栏可快速进入日志信息界面，便于用户快速查看当前报警信息。

4.4.7 控制面板介绍

点击主菜单 控制面板

图 4-114 控制面板界面

1、系统信息

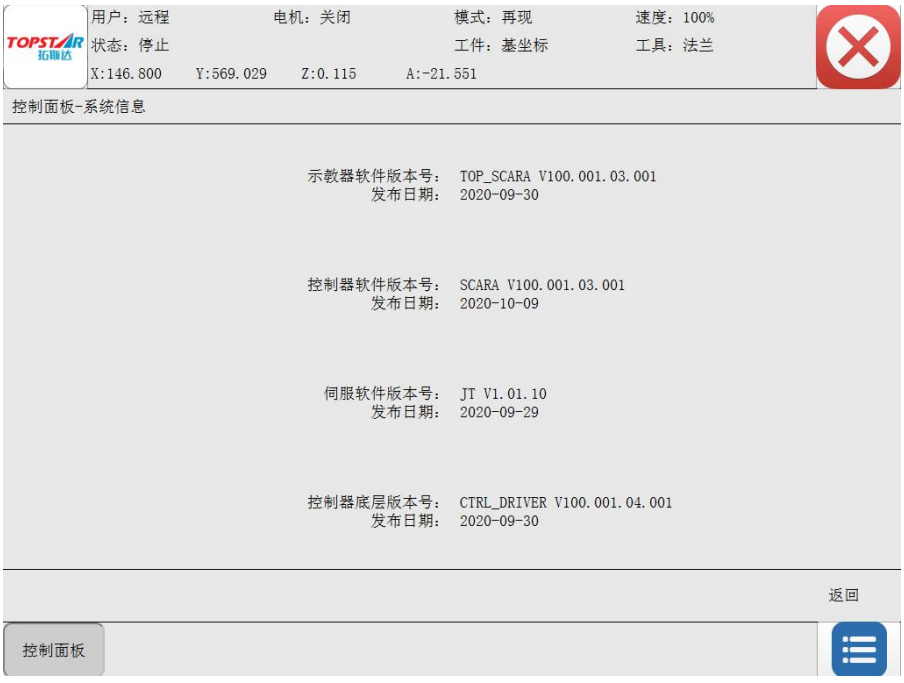


图 4-115 系统信息界面

系统信息里包含：软件发布日期/伺服发布日期/控制器底层发布日期。

2、系统升级

（1）进入系统信息界面，确认当前版本型号。

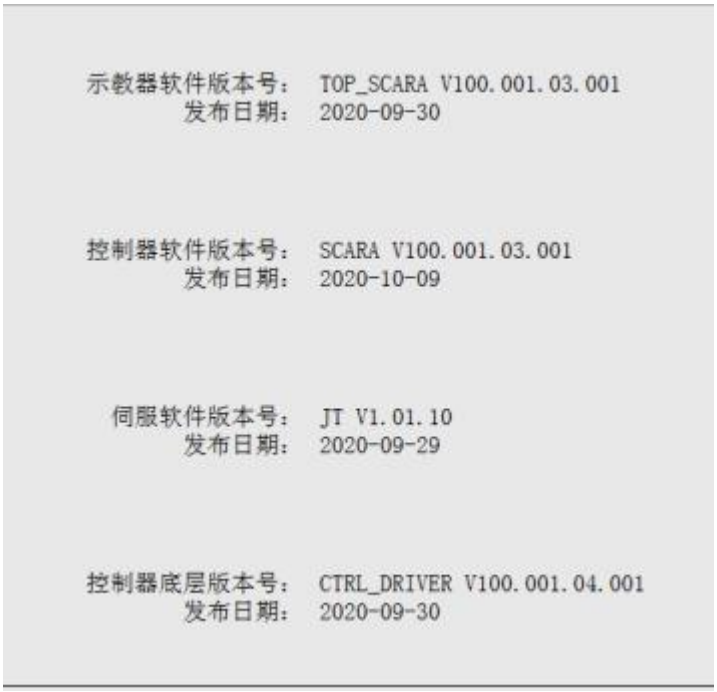


图 4-116 系统信息版本

（2）支持使用一键升级功能。

升级操作：

Step1： 将 TopUpdate_Scara600_TopRob02 文件夹放入 U 盘根目录；

Step2：进入示教器->控制面板->升级备份与恢复界面，选中当前更新包，点击“升级”弹出提示框，选择升级示教器软件和示教器底层、升级控制器软件和控制器底层、还原伺服软件参数；

Step3：点击升级后，系统更新时间大概需要 3~5 分钟，升级成功后，界面弹出提示框（重启电柜间隙 10s），按照提示信息重启即可 。

注意：更新时，用户需停止运行设备和断开使能。

（3）此次分为增量包以及全量包。主要区别为控制器应用程序的参数数据库库。

（4）增量包内不附带空的参数数据库，不会因更新影响原来的参数数据库。

3、工程导入与导出

图 4-117　工程导入导出

4、时间设置

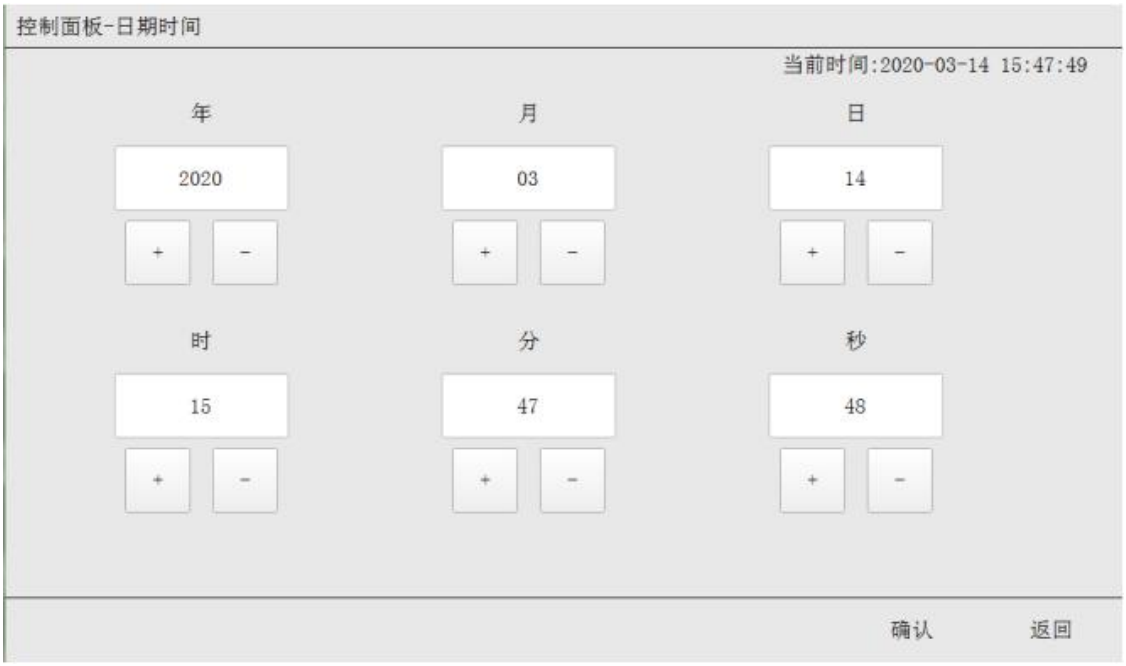


图 4-118　时间设置

开放时间设置是为了满足有需要的用户使用，当系统显示时间出现与实际时间不符的情况，用户可根据实际情况对时间做相应的调整。

5、屏幕校正

图 4-119　时间设置

屏幕亮度等级（1~7）：1 级亮度最小，7 级亮度最大，用户可根据实际使用环境进行修改。

息屏保护时间：可选 10 分钟/30 分钟/1 小时/2 小时/永久。

屏幕校正：当显示屏指针的落脚点与实际手动按压点不符后，可点击屏幕校正功能重新校准指针光标。

操作步骤：

点击屏幕校正会提示“触摸屏校准完毕后，会重启示教器程序，是否确认校准？”点击【确认】进入校正界面，按照十字准心出现的位置轻压后松开，继续操作下个出现准心的位置，重复按压 5 个准心位置即可。成功则软件等待 5S 后会自动重启；失败则自动返回十字准心操作界面，用户只需按照提示流程重新操作即可。

注意：失败原因有按压十字准心时未按到中心点，按压点偏移导致。

快速进入屏幕校正模式的方式：示教模式下，同时按压示教器的

+ ，系统等待 3S 后自动进入屏幕校正界面。

第五章 指令集

5.1 运动指令

5.1.1 MOVP 指令

MOVP	
MOVP P1 VEL=70 ACC=80 WORK=worl1 TOOL=tool1 CONT=30 TX=50 TY=50 TZ=50 TA=20 PERC=1~100%	
MOVP	点到点绝对运动指令，使机器人从当前位置移动到目标位置，运动路径不可预测。
P1	点到点运动到 P1 点位。
VEL	指令执行最大速度为当前速度*70%。（VEL 的数值范围为 0－100%，且可使用变量）。
ACC	指令执行最大加速度为当前加速度*80%。(ACC 的数值范围为 0－100%，且可使用变量)。
WORK	工件坐标系。
TOOL	工具坐标系。
CONT	平滑系数，剩余距离百分比，数值越大越平滑(CONT 值越大，圆弧角度越大，CONT 值范围为 1 ~30)。当 P0 点运行到 P1 点剩余 30%的距离时，CONT 开始平滑到 P2 点。如图 5-2 所示
TX	相对于 P1 点 X 方向的偏移。
TY	相对于 P1 点 Y 方向的偏移。
TZ	相对于 P1 点 Z 方向的偏移。
TA	相对于 P1 点当前 A 点的角度进行旋转。
PERC	[…=…]与[PERC=…]必须成对指定，在运行至路径长度的 PERC（百分比）时，执行赋值[…=…]。
提示： VEL/ACC 输入时可缺省，缺省默认值为 100； WORK/TOOL 输入时可缺省，缺省时默认为创建工件/工具坐标； CONT/TX/TY/TZ/TA/PERC **提示：**输入时可缺省，缺省值默认为 0。	
示例： MOVP 原点 MOVP 取料点 DO_吸盘=1 PERC=90 //运行至路径长度的 90%时，打开吸盘	

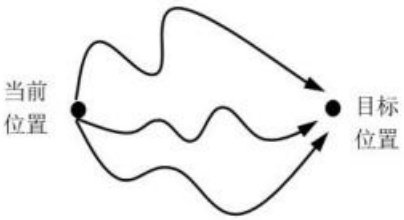


图 5-1 MOVP 指令

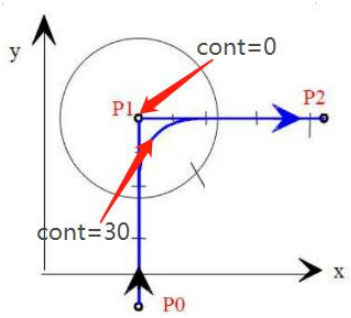


图 5-2 CONT 参数

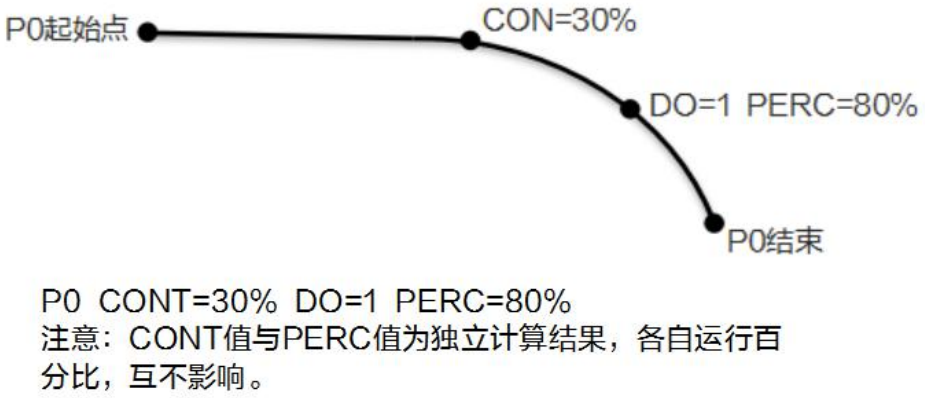


图 5-3 PERC 参数

5.1.2 MOVL 指令

MOVL	
MOVL P1 VEL=70 ACC=80 WORK=worl1 TOOL=tool1 CONT=30 TX=50 TY=50 TZ=50 TA=20 PERC=1~100%	
MOVL	线性绝对运动指令，使机器人从当前位置移动到目标位置，目标位置以绝对坐标指定，运动路径限制为直线。
P1	直线运动至点 P1 位置。
提示： VEL/ACC/WORK/TOOL/CONT/TX/TY/TZ/TA/PERC 指令可参考 MOVP 指令。 示例： MOVL 原点 MOVL 放料点 DO_吸盘=0 PERC=95 //运行至路径长度的 95%时，关闭吸盘。	

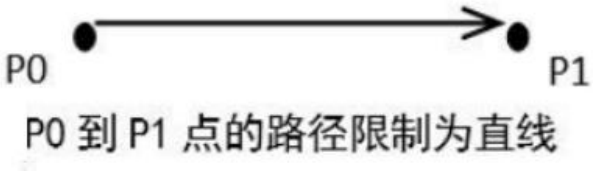


图 5-4　MOVL 指令

5.1.3　MOVC 指令

MOVC	
MOVC　P1　P2　VEL=70　ACC=80　WORK=worl1　TOOL=tool1 CONT=30　PERC=1~100%	
MOVC	圆弧指令。
P1	起始点位。
P2	中间点位。
P3	终止点位。
提示： VEL/ACC/WORK/TOOL/CONT/PERC 指令可参考 MOVP 指令。 注意： MOVC 不可指定偏移值。 示例： MOVC　P2　P3 //从当前点开始，经过 P2，运动到 P3，轨迹是圆弧。	

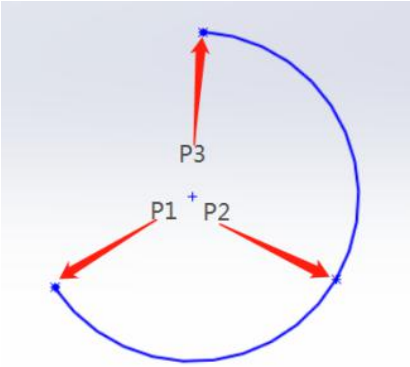


图 5-5　MOVC 指令

5.1.4 MOVJ 指令

MOVJ	
MOVL P1 VEL=70 ACC=80 WORK=worl1 TOOL=tool1 CONT=30 TX=50 TY=50 TZ=50 TA=20 PERC=1~100%	
MOVJ	轴关节方式运动到“关节位置”类型目标点。
J1	关节运动至点 J1 位置。
提示： VEL/ACC/CONT/TJ1/TJ2/TJ3/TJ4/PERC 指令可参考 MOVP 指令。 示例： MOVJ 原点 MOVJ 放料点 DO_吸盘=0 PERC=95 //运行至路径长度的 95%时，关闭吸盘。	

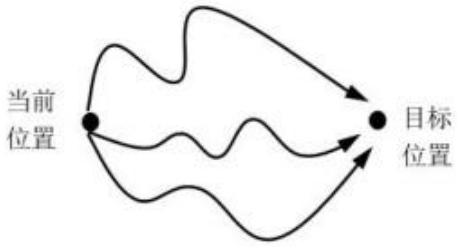


图 5-6 MOVJ 指令

5.1.5 CONFL 指令

CONFL [STA]	
CONFL	打开/关闭线性运动时的手系检查。
STA	变量。
提示： 若 STA 为 1，执行此指令后，后续的 MOVL/MOVC 指令都要检查手系，目标点的手系与当前手系不一致会引起报警；若 STA 为 0，执行此指令后，后续的 MOVL/MOVC 指令都不检查手系，以当前手系运动到目标点，忽略点位变量中的 CFG1 参数。 注意： 这是一个开关指令，开关后的状态会一直保持；直到系统重启或切换工程、复位指针，开关会默认打开。 示例 1： MOVL P1 //当前手系与 P1 手系不一致，报警	

```
    MOVC   P2   P3     //同上
    CONFL   0          //当前机器人处于左手系，关闭手系检查
    MOVL   P1          //无论 P1 是什么手系，都以左手系运行
    MOVC   P2   P3     //同上
示例 2：
    CONFL   1          //重新打开手系检查
    MOVL   P1          //当前手系与 P1 手系不一致，报警
    MOVC   P2   P3     //同上
```

5.2 流程控制指令

5.2.1 FOR 指令

FOR [···] ENDF	
FOR	循环指令。
[···]	执行条件，看插入模块。
ENDF	循环结束。

提示：

一般用于有限次数的循环。

示例：

```
FOR   I=0   I<10   I=I+1          //执行 10 次
…
ENDF
```

5.2.2 WHILE 指令

WHILE···ENDF	
WHILE	条件循环指令。
ENDF	循环结束。

提示：

用于有限次数的循环，或者在某种条件下一直执行。

示例：

```
I=0
WHILE   I<10          //执行 10 次
  …
```

```
ENDW
WHILE   DI==1        //有 DI 输入的时候一直执行
  …
ENDW
```

5.2.3 IF … ELIF … ELSE 指令

IF … ELIF … ELSE … ENDF	
IF … ELIF … ELSE … ENDF	判断是否满足指定条件，并执行相应的动作。

提示：

IF … WHILE … FOR 指令最大嵌套深入 10 层；IF … ELIF … ELSE 为同一层，可无限循环使用 。

示例：

```
IF   A<0                  //如果 A 小于 0，执行下面的程序
  …
ELIF   A<1     //否则（A 大于 0），如果 A 小于 1，执行下面的程序
  …
ELSE                      //否则（A 大于 1），执行下面的程序
  …
ENDIF
```

5.2.4 BREAK 指令

BREAK	
BREAK	终止跳出循环。

提示：

用于中断 FOR 或 WHILE 循环，一般与 IF 合用。

示例：

```
WHILE   DI==1
  …
  IF   I>10
       BREAK
  ENDIF
ENDW
```

5.2.5 LABEL...GOTO 指令

LABEL…GOTO	
LABEL	用于设置一个标签。
GOTO	则跳转到该标签处往下执行。

提示：

LABEL 用于设置一个标签，GOTO 则跳转到该标签处往下执行。

注意：

GOTO 指令要和 LABEL 指令搭配使用，单独使用没有意义。使用 GOTO – LABEL 指令要防止形成死循环。

GOTO 指令用于跳转到程序的不同部分，跳转目标通过 LABEL 指令定义。不允许从外部跳转进入内部程序块，内部程序块可能是 WHILE 循环或 IF 程序块。GOTO 和 LABEL 不能跨程序使用，只能在当前工程中成套使用。

示例：

```
LABEL   HERE
…
IF   A>B
  GOTO   HERE            //如果 A>B，回到 HERE 处往下执行
ENDIF
```

＊跳转标志：字母/汉字/下划线开头，最大长度为 8 个字符，支持汉字、大小写字母、数字以及下划线

5.2.6 CALL 指令

CALL A	
CALL	子程序调用指令。
A	被调用的子程序名称。

示例：

```
IF   A>B
  CALL   SUBA          // A 子程序名称
ELSE
  CALL   SUBB          //B 子程序名称
ENDIF
```

5.2.7 WAIT 指令

WAIT N	
WAIT	条件等待指令。
N	变量。

提示：

等待条件满足。可以指定等待时间，若时间未到，条件先满足，直接往下执行；若条件一直不满足，等待时间已到，也往下执行。

示例：

```
WAIT  DI==1          //一直等待，直到 DI 输入
WAIT  DI==0  1000    //等待 DI 断开，若 1 秒后未断开，也往下执行
IF  DI==0    //检查 DI 状态，判断 WAIT 是条件满足通过还是超时通过
  ...
ELSE
  ...
ENDIF
```

5.2.8 DELAY 指令

DELAY 3000	
DELAY	等待指令（单位 ms）。
3000	等待时间。

提示：

DELAY 3000 等待 3 秒(3000 也可采用变量)，单位（ms）。

示例：

```
DELAY  3000。
```

5.3 赋值指令

5.3.1 SET 指令

SET A = 1	
SET	赋值指令。
A	被赋值的变量。

提示：

将常量、变量、表达式运算结果赋给指定的变量。支持的运算符：+、−、*、/、%、>、>=、<、<=、==、!=、&&、||。

示例：

```
A=1
A=B
A=B*C+D
```

5.3.2 PULSEDO 指令

PULSEDO DO1 1000	
PULSEDO	脉冲输出指令（单位 ms）。
DO1	输出变量。
1000	延时输出 1000ms（也可为变量）。

提示：

对指定的 DO，非阻塞输出指定时间长的信号。

示例：

```
PULSEDO 吹气 DO 1000                    //吹气 1 秒后自动断开
```

5.3.3 REMARK 指令

REMARK 注释	
REMARK	注释指令。
注释	需要添加的中英文解释，插入空时为空行。

注意

＊在条件判断赋值指令中，表达式添加以 IF 判断为例：

① 点击添加指令中的 IF 指令，弹出条件框；

② 选中条件框中 IF 指令后的 “...”，点击下方的“操作”按键；

③ 操作按键中有向前插入块，向后插入块，插入（ ），删除几个选项，选则需要插入的块进行添加；

④ 插入完成后“IF”指令后会多出一个“...”，选中“...”添加所需要的变量即可，也可直接赋值；

⑤ 两个“...”之间的“+”选中后可以更换为四则运算符号和逻辑符号，根据需求选则即可。

5.3.4 CLKRST 指令

CLKRST N	
CLKRST	计时器复位。
N	变量 N 号计时器复位。
提示： 复位 N 号计时器，并开始计数。	

5.3.5 CLKREAD 指令

CLKREAD N TIME	
CLKREAD	计时器数据读取指令。
N	变量 N 号计时器。
TIME	获取 N 号结果赋值在 TIME 里。
提示： 读取 N 号计时器的结果（秒），保存在变量 TIME（实型）中。 示例： CLKRST 1 …//工艺流程 CLKREAD 1 TIME //测量工艺流程的周期，到变量列表中可以查看 TIME	

的值。

5.3.6 CURPOS 指令

CURPOS P0 [WORK=…] [TOOL=…] CURPOS J0 [WORK=…] [TOOL=…]		
CURPOS	获取机器人当前点位坐标。	
P0/J0	保存点位变量。	
WORK	工件坐标系。	
TOOL	工具坐标系。	

提示：

将机器人当前坐标保存到变量中。当选择“位置”变量时，可以指定 WORK 和 TOOL，若不指定，则默认基座标系中法兰的坐标；当选择“关节位置”变量时，WORK 和 TOOL 无意义。

5.3.7 GETPOS 指令

GETPOS P0 [X=…] [Y=…] [Z=…] [A=…] [CFG1=…] [CFG2=…] GETPOS J0 [J1=…] [J2=…] [J3=…] [J4=…]		
GETPOS	读取点位变量。	
P0/J0	点位变量。	
X/J1	X 值/J1 值。	
Y/J2	Y 值/J2 值。	
Z/J3	Z 值/J3 值。	
A/J4	A 值/J4 值。	
CFG1	1	为左手系。
	0	为右手系。
CFG2	0	J4 在−180° 至 180° 。
	1	J4 在−360° 至−180° 或 180° 至 360° 。

提示：

读取位置变量 P0 的分量，分别保存到指定的变量中，X/Y/Z/A/CFG1/CFG2 至少选择 1 个；读取关节位置变量 J0 的分量，分别保存到指定的变量中，J1/J2/J3/J4/J5/J6 至少选择 1 个。

5.3.8 TRANSPOS 指令

TRANSPOS	[POS1=…] [POS2=…] [WORK=…] [TOOL=…]
TRANSPOS	直角/关节坐标转换运算指令。
POS1	被转换位置变量。
POS2	转换以 POS2 为标准。
WORK	工件坐标系。
TOOL	工具坐标系。

提示：

用于将 POS 与 JPOS 互相转化，将 POS1 位置类型，基于 WORK 与 TOOL 转化为 POS2 类型，并存入 POS2。其中 POS1 与 POS2 必须为不同类型位置，WORK 与 TOOL 参数可以缺省，缺省则默认为基座标与法兰。

示例：

TRANSPOS POS1=P_00 POS2=J_00 WORK WORK=工件 01 TOOL=工具 02。

说明：将直角位置 P_00，基于工件坐标系：工件 01，工具坐标系:工具 02，转换为关节位置，并赋值给 J_00。

5.4 扩展指令

5.4.1 CVWAIT 指令

CVWAIT 等待工件进入工作范围	
CVWAIT M TIME	
CVWAIT	等待工件进入工作范围。
M	传送带编号，目前支持 1-4 号。
N	时间：当工件超过延时时间该指令取消等待，继续往下执行。 N 可缺省，缺省时会无限等待，直到系统获取到工件信息。
CVWAIT	0-无工件，1-有工件，但没有进入工件区；2-有工件，且进入工件区； 工件区：指上游线到放弃线的运动距离。

提示：

等待 N 号传送带的工件进入机器人工作范围。若时间 TIME 已到，但工件未到，也会往下执行，一般用于多传送带处理，不阻塞等待。若 TIME 不指定，则无限等待。

示例：CVWAIT 1//无限等待

```
CVWAIT 1 2000          //等待 2 秒，超时则继续往下执行
CVGETSTA 1 STA         //获取传送带 1 状态
IF STA>0               //如果传送带 1 存在工件，则处理工件
  ...
ENDIF
CVWAIT 2 2000
CVGETSTA 2 STA
IF STA>0
CVGETTYPE 2 TYPE       //根据不同的工件类别，做不同的处理，例如放在不同的位置
IF TYPE==0
  ...
ELIF TYPE==1
  ...
ENDIF
ENDIF
```

5.4.2 CVDONE 指令

CVDONE N	
CVDONE	结束工件跟随。
N	传送带编号，目前支持 1-4 号。
提示： N 号传送带的第一个工件处理完成，将其从缓存中删除。该指令与 CVWAIT 成对使用。	

5.4.3 CVGETSTA 指令

CVGETSTA N RES	
CVGETSTA	获取首工件状态。
N	传送带编号，目前支持 1-4 号。
RES	-1：传送带上无工件。
	0：工件未进入机器人工作区。
	1：工件已进入机器人工作区。
	2：工件处于重启线与放弃线之间（只有“自动启停”功能启用时有效）。
	3：工件超过放弃线。
提示： 获取 N 号传送带的第一个工件当前状态，结果保存在 RES（整型变量）中。	

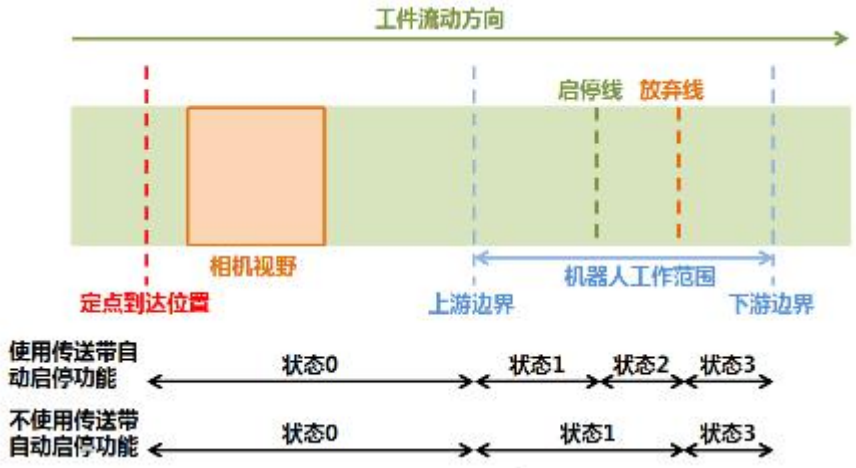


图 5-7 RES 状态图

5.4.4 CVGETTYPE 指令

CVGETTYPE N RES	
CVGETTYPE	获取首工件类别。
N	传送带编号，目前支持 1-4 号。
RES	0-4 分别对应工件模板 0-4 类别。
提示： 获取 N 号传送带的第一个工件的类别，结果保存在 RES（整型变量）中。	

5.4.5 CVMOVL 指令

CVMOVL P0 CV=N [TOOL=…] [VEL=…] [ACC=…] [CONT=…] [TX=…] [TY=…] [TZ=…] [TA=…] [PERC=…]	
CVMOVL	直线跟踪运动指令。
P0	点位变量。
CV	传送带编号 1~4。
TOOL	工具坐标。
VEL	速度。
ACC	加速度。
CONT	平滑系数：设置轨迹过渡程度。
TX	X 方向的偏移值。
TY	Y 方向的偏移值。
TZ	Z 方向的偏移值。
TA	A 方向的偏移值。
PERC	[…=…]与[PERC=…]必须成对指定，在运行至路径长度的 PERC（百分比）时，执行赋值[…=…]。
提示： 以直线的方式跟踪 N 号传送带的工件；或在保持跟踪的状态下，在工件上走直线。在此前需先成功执行 CVWAIT。由于传送带参数中已指定坐标系，指令中不允许再指定 WORK。VEL/ACC/CONT/X/Y/Z/可省略。	

5.4.6 CVMOVC 指令

CVMOVC P0 P1 CV=N [TOOL=…] [VEL=…] [ACC=…] [CONT=…] […=…] [PERC=…]	
CVMOVC	直线跟踪运动指令。
P1	起始点位，位置变量。
P2	中间点位，位置变量。
P3	结束点位，位置变量。
CV	传送带编号 1~4。
TOOL	工具坐标。
VEL	速度。
ACC	加速度。
CONT	平滑系数：设置轨迹过渡程度。
PERC	[…=…]与[PERC=…]必须成对指定，在运行至路径长度的 PERC（百分比）时，执行赋值[…=…]。

提示：

以圆弧的方式跟踪 N 号传送带的工件；或在保持跟踪的状态下，在工件上走圆弧。在此前需先成功执行 CVWAIT。由于传送带参数中已指定坐标系，指令中不允许再指定 WORK。VEL/ACC/CONT 可省略。

示例：

```
CVWAIT  1
CVMOVL  P1  CV=1
CVMOVC  P2  P3  CV=1
CVDONE
```

5.4.7 MVTRIG 指令

MVTRIG N1 N2 TIME RSE		
MVTRIG	发送触发拍照指令。	
N1	视觉平台号（1~8 整数）。	
N2	相机编号(1~4 整数)。	
TIME	超时时间，单位 ms。	
RSE	-4	视觉平台未启用。

	-3	超时。
	-2	视觉返回字符串格式错误。
	-1	视觉返回 ER。
RES	>=0	视觉返回坐标数量。

提示：

触发 N1 号视觉平台的 N2 号相机，并在时间 TIME 内等待触发结果。若在指定时间内，视觉平台返回数据，无论正常与否，指令都会马上完成并往下；若视觉平台无数据返回，指定的时间已到，指令也会往下执行。可以通过 RES（整型变量）来判断执行执行结果。

示例：

```
MVTRIG  1  2  3000  STA
//触发 1 号视觉平台的 2 号相机进行拍照。最长等待 3 秒
IF  STA>=0
//相机正常触发，视觉平台正常返回数据
ENDF
```

5.4.8 MVGETSTA 指令

MVGETSTA N1 N2 RSE		
MVGETSTA	发送触发拍照指令。	
N1	视觉平台号（1~8 整数）。	
N2	相机编号(1~4 整数)。	
RSE	-4	视觉平台未启用。
	-3	超时。
	-2	视觉返回字符串格式错误。
	-1	视觉返回 ER。
	>=0	视觉返回坐标数量。

提示：

查询 N1 号视觉平台的 N2 号相机的拍照结果，不延时等待，将结果放入 RES 中。该指令一般用于飞拍工艺，因为飞拍工艺不需 MVTRIG 触发。

示例：

```
MVGETSTA  1  2  RES  //获取 1 号视觉平台的 2 号相机数据状态，
                     存入 RES。
```

5.4.9 MVDATA 指令

MVDATA N1 N2 N3 N4 VAR		
MVTRIG	发送触发拍照指令。	
N1	视觉平台号（1~8 整数）。	
N2	相机编号(1~4 整数)。	
N3	N4	含义
0	任意	获取视觉返回的坐标数量，要求 VAR 是整型。
>0	0	获取第 N3 个坐标，要求 VAR 是位置型。
>0	1	获取第 N3 个坐标的 x，要求 VAR 是实型。
>0	2	获取第 N3 个坐标的 y，要求 VAR 是实型。
>0	3	获取第 N3 个坐标的角度，要求 VAR 是实型。
>0	4	获取第 N3 个坐标的属性，要求 VAR 是整型。

提示：

查询 N1 号视觉平台的 N2 号相机的返回结果的指定数据写入变量 VAR 中。

示例：

```
MVGETSTA 1 2 0 0 COUNT
MVGETSTA 1 2 1 0 POS
MVGETSTA 1 2 1 1 X
MVGETSTA 1 2 1 3 ANGLE
MVGETSTA 1 2 1 4 TYPE
```

5.4.10 MERGEPOS 指令

MERGEPOS P0 P1 P2	
MERGEPOS	点位合并指令。
P0	相加的点位数据 0，POS 类型。
P1	相加的点位数据 1，POS 类型。
P2	被赋值的点位数据 2，POS 类型。

提示：

将 P0 与 P1 按 x，y，z，a 分别相加，最终结果保存在 P2。

5.4.11 METRANS 指令

METRANS N1 N2 P1 P2	
MERGEPOS	视觉点位转换。
N1	视觉平台号（1~8 整数）。
N2	相机编号(1~4 整数)。
P1	未标定点位数据，POS 类型。
P2	标定后点位数据，POS 类型。

提示：

利用 N1 号视觉平台的 N2 号相机的标定结果，对 P1 点进行转换计算，结果存在 P2 中。

示例：MV 组合应用

```
MVTRIG  1  1  3000  STA
IF  STA<0
    异常 DO=1
ELSE
    FOR  I=0  I<STA  I=I+1
        MVDATA  1  1  I  0  POS
        MVTRANS  1  1  POS  P
        MOVP  P
        ...
    ENDF
ENDIF
```

5.4.12 PLTGET 指令

PLTGET NO=… POS=… FULL=… [IDX=…]	
PLTGET	调用托盘矩阵点位。
NO	托盘（1~8）号。
POS	位置变量。
FULL	整型变量。
IDX	托盘序号。

提示：

获取 NO 号托盘的下一个取放点，点位写到 POS 指定的变量（位置）中。取点结果写到 FULL 指定的变量（整型）中，为 0 表示托盘未满/空，可以向 POS 点放入/取出；FULL 为 1 表示托盘已满/空，不可再放入/

取出，需要放行托盘；FULL 为-1 表示 IDX 参数错误。IDX 指定托盘点序号，范围是 1 <= IDX <= 层数*行数*列数，若 IDX 参数错误，指令得到 FULL 为-1；指定一次 IDX，后续不再指定，则会自动从该指定值顺延；IDX 可以缺省，缺省时系统自动按顺序取点位。

5.4.13 PLTDONE 指令

PLTDONE NO=…	
PLTDONE	当前托盘点位操作完成指令。
NO	托盘（1~8）号。

提示：

NO 号托盘当前取放点操作完成，托盘点位序号自动加 1（内部计数）。成功调用 PLTDONE，下次再调用 PLTGET 会取到下一个点；若不调用 PLTDONE，下次再调用 PLTGET 还会取到当前点。

5.4.14 PLTRES 指令

PLTRES NO=…	
PLTRES	复位托盘。
NO	托盘（1~8）号。

提示：

复位 NO 号托盘的点位序号，从第 1 个点重新开始。

示例：

```
PLTGET  NO=1  POS=放料点  FULL=RES        //按顺序获取托盘取放点
IF  RES==1        //托盘已满
    PULSEDO  放行 IO  1000     //托盘放行
    PLTRST  NO=1                //重置托盘点位序号
ELIF  RES==0//托盘未满
    MOVP  取料点
    …
MOVP  放料点  WORK=…  TOOL=…//必须指定 WORK 和 TOOL，其中 WORK 是指托盘坐标系（原点在第一个放置点，x 与 y 方向分别是行方向与列方向）
```

```
    …                                    //如果在这之前出现异常（报警/电磁阀错误等），没有成功放料，就没有执行 PLTDONE，程序复位后再运行，PLTGET 还是取到这个点位来操作。
    PLTDONE  NO=1        //托盘当前点位操作完成（必须调用，否则下次 PLTGET 还是取到这个点）
ENDIF
```

示例 2：

```
    PLTGET  NO=1  POS=放料点  FULL=RES  IDX=10   //初始化托盘，从第 10 个点开始取（这个 10 可以是 MODBUS 发过来的）
LABEL  循环
    PLTGET  NO=1  POS=放料点  FULL=RES  //执行到这里依次取的是第 10 个、11 个、12 个…
IF  RES==1        //托盘已满
PULSEDO  放行 IO  1000    //托盘放行
    PLTRST  NO=1                    //重置托盘点位序号（必定回到第 1 个，而不是第 10 个）
ELIF  RES==0//托盘未满
    MOVP  取料点
      …
    MOVP  放料点  WORK=…  TOOL=…//必须指定 WORK 和 TOOL，其中 WORK 是指托盘坐标系
      …
    PLTDONE  NO=1
ENDIF
GOTO  循环
```

5.4.15 CVFIRSTP 指令

CVFIRSTP N [X=…] [Y=…] [A=…]	
CVFIRSTP	获取传送带首个工具坐标。
N	传送带编号（1~4）。
X	获取 X 值。
Y	获取 Y 值。
A	获取 A 值。

提示：

获取 N 号传送带上第一个产品的 X 坐标复制给 R_00，Y 坐标赋值给 R_01，A 坐标赋值给 R_02。

5.4.16 CVCOUNT 指令

CVCOUNT N CNT	
CVCOUNT	获取传送带首个工具坐标。
N	传送带编号（1~4）。
CNT	获取 X 值。
提示： 获取 N 号传送带上的工件数量，结果保存在 CNT（整型变量）中。可以用于调试检查、触摸屏显示信息等。	

5.4.17 CVCLEAR 指令

CVCLEAR N	
CVCLEAR	传送带工件数据清除指令。
N	传送带编号（1~4）。
提示： 清除 N 号传送带的工件缓存数据，一般用于程序初始化。	

5.4.18 CVPRETIME 指令

CVPRETIME N TIME	
CVPRETIME	获取传送带首个工具坐标。
N	传送带编号（1~4）。
TIME	保存时间变量。
提示： 预测 N 号传送带的第一个工件进入机器人工作区所需时间，结果保存在 TIM（实型变量）中。可用于多条传送带的处理顺序判断。当传送带上无工件或传送带停止时，得到 999999；若工件已经进入机器人工作区，得到负值。	

5.4.19 运算符号

符号	介绍	符号	介绍
+	加法运算	==	等于
–	减法运算	!=	不等于
*	乘法运算	>	大于
/	除法运算	>=	大于等于
&&	与运算	<	小于
||	或运算	<=	小于等于

第六章 报警提示列表

6.1 系统定义报警

表 6-1 系统报警定义

报警 ID	报警文本	报警原因
系统警报定义		
1	系统急停输入缺失，请复位急停信号;	急停按钮被按下

6.2 系统初始化报警

表 6-2 系统初始化错误

报警 ID	报警文本	报警原因
2	系统初始化构造机器人失败;	
3	系统加载工件坐标系失败;	系统加载工件坐标系失败
4	系统加载工具坐标系失败;	系统加载工具坐标系失败
5	示教器通信命令通道建立失败;	
6	示教器通信周期通道建立失败;	
7	示教器周期数据初始化失败;	
8	伺服初始化失败;	
9	系统主电源电压异常;	系统主电源电压异常

6.3 系统剧本指令错误报警

报警 ID	报警文本	报警原因
1000	指令参数数量错误;	
1101	第 1 个参数无法识别;	
1102	第 2 个参数无法识别;	
1103	第 3 个参数无法识别;	
1104	第 4 个参数无法识别;	
1105	第 5 个参数无法识别;	
1106	第 6 个参数无法识别;	

1200	未识别的点位参数;	参数不是位置变量
1201	第一个参数应该为点位参数;	参数不是位置变量
1202	第二个参数应该为点位参数;	参数不是位置变量
1203	找不到后退终点;	运动指令目标点不是位置变量
1204	传送带 CV 参数错误;	参数不是整型变量或常量，或超出范围
1205	指定的传送带未启用;	
1206	CVMOV*指令不能指定 WORK 参数;	
1230	视觉平台编号错误;	参数不是整型变量或常量，或超出范围
1231	视觉相机编号错误;	参数不是整型变量或常量，或超出范围
1232	超时参数错误;	参数不是整型变量或常量
1300	表达式括号数量不匹配;	存在未配对的左括号或右括号
1301	表达式首个元素为不可运算的运算符;	
1302	未识别的运算类型;	
1303	表达式操作数过多，连续两个以上操作数;	
1304	表达式缺少操作数;	除表示正负的+和−外，所有运算符两侧都必须有操作数
1305	表达式包含无法识别的参数;	除变量和常量外，包含非法字符
1306	表达式未定义格式异常	
1400	表达式被赋值对象为常量;	‘=’号左侧为常数或常量，指令参数为常数或常量或类型错误
1500	表达式为空;	
1600	表达式未对对象进行赋值;	‘=’号右侧为空
1700	表达式数据类型不匹配;	运算符或‘=’号两侧数据类型不合要求
1701	表达式单目运算非法数据类型运算;	‘+’、‘−’被用作单目运算，且操作数类型错误
1702	表达式单目运算非法运算符;	‘+’、‘−’以外的运算符被用作单目运算
1703	表达式未知的运算类型;	
1704	除 0，非法操作;	
1705	DELAY 延时时长小于 0;	
1800	表达式计算结果数据类型无法使用;	计算结果的数据类型不是指令所需参数类型
1900	脉冲指令请使用输出类型变量;	

1901	输出脉冲时间长度错误;	PULSEDO 指令第二个参数应该为正
2000	未定义工件;	
2001	未定义工具;	
2101	错误的偏移参数类型;	运动指令的 TX/TY/TZ 参数类型错误
2102	速度增益参数类型错误或值小于等于 0;	
2103	加速度增益参数类型错误或值小于等于 0;	
2200	目标点超出了机器人的工作半径;	
2201	轴 1 超出工作范围;	
2202	轴 2 超出工作范围;	
2203	轴 3 超出工作范围;	
2204	轴 4 超出工作范围;	
2205	轴 5 超出工作范围;	
2206	轴 6 超出工作范围;	
2300	当前点与目标点手系不一致;	MOVL 和 MOVC 指令，起点与终点的二轴不在同一方向，无法运动
2301	无法计算的圆弧;	
2302	插补器切片失败;	插补器切片失败
2303	JOG 数据出错，请重启;	JOG 数据出错
2400	程序文本存在错误或指针到达顶部、结尾;	
2401	子程序不存在;	
2402	同步/后台程序不能被调用;	同步/后台程序不能被调用
2403	已到达程序结尾;	若利用“指针至光标”从子程序中开始运行，则运行到该子程序结尾，就会停止运行
2501	轴 1 插补错误，超出电机额定转速;	轴 1 插补错误，电机转速超过额定值
2502	轴 2 插补错误，超出电机额定转速;	轴 2 插补错误，电机转速超过额定值
2503	轴 3 插补错误，超出电机额定转速;	轴 3 插补错误，电机转速超过额定值
2504	轴 4 插补错误，超出电机额定转速;	轴 4 插补错误，电机转速超过额定值
2505	轴 5 插补错误，超出电机额定转速;	轴 5 插补错误，电机转速超过额定值
2506	轴 6 插补错误，超出电机额定转速;	轴 6 插补错误，电机转速超过额定值
2507	轴 7 插补错误，超出电机额定转速;	轴 7 插补错误，电机转速超过额定值

2600	未知的指令类型;	
2601	未知的运动类型;	
2602	后台程序不支持的指令;	
2700	传送带未锁定工件;	须先成功执行 CVWAIT，方可执行 CVMOVL/CVMOVC/CVDONE。执行 CVDONE 后，要再次成功执行 CVWAIT，方可执行 CVMOVL/CVMOVC/CVDONE

表 6-3　系统剧本指令解析规划插补执行错误

6.4 用户操作错误报警

表 6-4　用户操作错误

报警 ID	报警文本	报警原因
3000	使能信号未输入或电机未开启;	
3001	不在手动模式，请切换到手动模式;	
3002	警报中，请先复位警报;	警报中,不能执行”运行“、”点动“、”单步“操作
3003	正在运行中，停止运行后操作;	正在运行，不能重复”运行“、”点动“、”单步“
3004	请检查程序存在的错误;	程序存在错误
3005	设置指针失败，程序文本不存在或解析失败;	
3006	程序文本解析失败;	
3007	当前未开启工程或工程为空;	
3008	找不到子程序;	
3009	找不到对应行号;	
3010	程序指针丢失，请设置指针;	传送带跟踪过程中按“停止”或其他情况
3011	传送带运动指令不允许单步执行;	
3012	单步退不允许执行 IF-ELIF-ELSE-ENDIF/FOR-ENDF/WHILE-ENDW/BREAK/LABEL-GOTO/CALL/PROC/ENDP;	

6.5 用户操作记录

表 6-5　用户操作记录

报警 ID	报警文本	报警原因
10000	//示教器一般的读写操作	
10500	//示教器操作异常提示	
11000	//系统 IO 操作	
12000	//记录停机信息	
100001	驱控一体内部看门狗错误;	
100002	主电路电源电压过高;	
100003	主电路电源断电;	
100004	主电路上电后软启动电阻未断开;	
100005	使能时母线电压低于 250V;	
100006	外设初始化失败;	
100007	OCM NP 操作错误;	
100008	OCM 周期通讯丢帧;	
100009	驱控一体与编码器板通讯超时;	
100010	风扇故障报警;	
100011	IPM 智能模块故障;	
100012	未知警报;	
100013	未知警报;	
100014	再生制动电路故障;	
100015	制动过流;	
100016	制动率超出合理值;	
100017	制动电阻阻值小于允许值;	
100018	驱控一体与编码器板通讯无返回或校验;	
100019	驱控一体未能所有轴的初始位置;	

6.6 轴 1 伺服编码警报

表 6-6　轴 1 伺服编码警报

报警 ID	报警文本	报警原因
100101	轴 1 电机速度超过设定值（PA23）;	
100102	轴 1 电流采样偏置异常;	
100103	轴 1 电机振动;	
100104	轴 1 位置偏差计数器的数值超过设定值（PA17）;	
100105	轴 1 电机平均负载率过高;	
100106	轴 1 速度调节器长时间饱和;	
100107	轴 1 驱动禁止异常;	
100108	轴 1 IPM 温度超过设定值;	
100109	轴 1 未定义警报;	
100110	轴 1 电机参数超出允许范围;	
100111	轴 1 IPM 智能模块故障;	
100112	轴 1 电机电流过大;	
100113	轴 1 伺服驱动器及电机过负载（瞬时过热）;	
100114	轴 1 编码器反馈差值过大;	
100115	轴 1 轴编码器通信故障;	
100116	轴 1 未定义警报;	
100117	轴 1 未定义警报;	
100118	轴 1 未定义警报;	
100119	轴 1 电池电压低于 2.5V，多圈位置信息已丢;	
100120	轴 1 Flash 参数校验错误;	
100121	轴 1 A 相电流采样错误;	
100122	轴 1 有伺服参数超出了规定范围;	
100123	轴 1 B 相电流采样错误;	
100124	轴 1 未定义警报;	
100125	轴 1 未定义警报;	
100126	轴 1 未定义警报;	

100127	轴 1 电池电压低于 3.1V，电池电压偏低;	
100128	轴 1 绝对式编码器超时返回;	
100129	轴 1 电机负载超过用户设定的数值和持续时间;	
100130	轴 1 未定义警报;	
100131	轴 1 未定义警报;	
100132	轴 1 未定义警报;	
100133	轴 1 自定义电机本体参数错;	
100134	轴 1 电机增益参数 CRC 错误;	
100135	轴 1 非适配电机(电机电流超出适配范围;	
100136	轴 1 未定义警报;	
100137	轴 1 未定义警报;	
100138	轴 1 未定义警报;	
100139	轴 1 未定义警报;	
100140	轴 1 未定义警报;	
100141	轴 1 未定义警报;	
100142	轴 1 未定义警报;	
100143	轴 1 未定义警报;	
100144	轴 1 未定义警报;	
100145	轴 1 非适配电机;	
100146	轴 1 动态内存分配出错;	
100147	轴 1 电机型号(PA1)不在电机支持列表内;	

6.7 轴 2 伺服编码警报

表 6-7 轴 2 伺服编码警报

报警 ID	报警文本	报警原因
100201	轴 2 电机速度超过设定值（PA23）;	
100202	轴 2 电流采样偏置异常;	
100203	轴 2 电机振动;	
100204	轴 2 位置偏差计数器的数值超过设定值（PA17）;	

100205	轴 2 电机平均负载率过高;	
100206	轴 2 速度调节器长时间饱和;	
100207	轴 2 驱动禁止异常;	
100208	轴 2 IPM 温度超过设定值;	
100209	轴 2 未定义警报;	
100210	轴 2 电机参数超出允许范围;	
100211	轴 2 IPM 智能模块故障;	
100212	轴 2 电机电流过大;	
100213	轴 2 伺服驱动器及电机过负载（瞬时过热）;	
100214	轴 2 编码器反馈差值过大;	
100215	轴 2 轴编码器通信故障;	
100216	轴 2 未定义警报;	
100217	轴 2 未定义警报;	
100218	轴 2 未定义警报;	
100219	轴 2 电池电压低于 2.5V，多圈位置信息已丢;	
100220	轴 2 Flash 参数校验错误;	
100221	轴 2 A 相电流采样错误;	
100222	轴 2 有伺服参数超出了规定范围;	
100223	轴 2 B 相电流采样错误;	
100224	轴 2 未定义警报;	
100225	轴 2 未定义警报;	
100226	轴 2 未定义警报;	
100227	轴 2 电池电压低于 3.1V，电池电压偏低;	
100228	轴 2 绝对式编码器超时返回;	
100229	轴 2 电机负载超过用户设定的数值和持续时间;	
100230	轴 2 未定义警报;	
100231	轴 2 未定义警报;	
100232	轴 2 未定义警报;	
100233	轴 2 自定义电机本体参数错;	

100234	轴 2 电机增益参数 CRC 错误;	
100235	轴 2 非适配电机(电机电流超出适配范围;	
100236	轴 2 未定义警报;	
100237	轴 2 未定义警报;	
100238	轴 2 未定义警报;	
100239	轴 2 未定义警报;	
100240	轴 2 未定义警报;	
100241	轴 2 未定义警报;	
100242	轴 2 未定义警报;	
100243	轴 2 未定义警报;	
100244	轴 2 未定义警报;	
100245	轴 2 非适配电机;	
100246	轴 2 动态内存分配出错;	
100247	轴 2 电机型号(PA1)不在电机支持列表内;	

6.8 轴 3 伺服编码警报

表 6-8 轴 3 伺服编码警报

报警 ID	报警文本	报警原因
100301	轴 3 电机速度超过设定值（PA23）;	
100302	轴 3 电流采样偏置异常;	
100303	轴 3 电机振动;	
100304	轴 3 位置偏差计数器的数值超过设定值（PA17）;	
100305	轴 3 电机平均负载率过高;	
100306	轴 3 速度调节器长时间饱和;	
100307	轴 3 驱动禁止异常;	
100308	轴 3 IPM 温度超过设定值;	
100309	轴 3 未定义警报;	
100310	轴 3 电机参数超出允许范围;	
100311	轴 3 IPM 智能模块故障;	

100312	轴 3 电机电流过大;	
100313	轴 3 伺服驱动器及电机过负载（瞬时过热）;	
100314	轴 3 编码器反馈差值过大;	
100315	轴 3 轴编码器通信故障;	
100316	轴 3 未定义警报;	
100317	轴 3 未定义警报;	
100318	轴 3 未定义警报;	
100319	轴 3 电池电压低于 2.5V，多圈位置信息已丢;	
100320	轴 3 Flash 参数校验错误;	
100321	轴 3 A 相电流采样错误;	
100322	轴 3 有伺服参数超出了规定范围;	
100323	轴 3 B 相电流采样错误;	
100324	轴 3 未定义警报;	
100325	轴 3 未定义警报;	
100326	轴 3 未定义警报;	
100327	轴 3 电池电压低于 3.1V，电池电压偏低;	
100328	轴 3 绝对式编码器超时返回;	
100329	轴 3 电机负载超过用户设定的数值和持续时间;	
100330	轴 3 未定义警报;	
100331	轴 3 未定义警报;	
100332	轴 3 未定义警报;	
100333	轴 3 自定义电机本体参数错;	
100334	轴 3 电机增益参数 CRC 错误;	
100335	轴 3 非适配电机(电机电流超出适配范围;	
100336	轴 3 未定义警报;	
100337	轴 3 未定义警报;	
100338	轴 3 未定义警报;	
100339	轴 3 未定义警报;	

100340	轴 3 未定义警报;	
100341	轴 3 未定义警报;	
100342	轴 3 未定义警报;	
100343	轴 3 未定义警报;	
100344	轴 3 未定义警报;	
100345	轴 3 非适配电机;	
100346	轴 3 动态内存分配出错;	
100347	轴 3 电机型号(PA1)不在电机支持列表内;	

6.9 轴 4 伺服编码警报

表 6-9 轴 4 伺服编码警报

报警 ID	报警文本	报警原因
100401	轴 4 电机速度超过设定值（PA23）;	
100402	轴 4 电流采样偏置异常;	
100403	轴 4 电机振动;	
100404	轴 4 位置偏差计数器的数值超过设定值（PA17）;	
100405	轴 4 电机平均负载率过高;	
100406	轴 4 速度调节器长时间饱和;	
100407	轴 4 驱动禁止异常;	
100408	轴 4 IPM 温度超过设定值;	
100409	轴 4 未定义警报;	
100410	轴 4 电机参数超出允许范围;	
100411	轴 4 IPM 智能模块故障;	
100412	轴 4 电机电流过大;	
100413	轴 4 伺服驱动器及电机过负载（瞬时过热）;	
100414	轴 4 编码器反馈差值过大;	
100415	轴 4 轴编码器通信故障;	
100416	轴 4 未定义警报;	
100417	轴 4 未定义警报;	

100418	轴 4 未定义警报;	
100419	轴 4 电池电压低于 2.5V，多圈位置信息已丢;	
100420	轴 4 Flash 参数校验错误;	
100421	轴 4 A 相电流采样错误;	
100422	轴 4 有伺服参数超出了规定范围;	
100423	轴 4 B 相电流采样错误;	
100424	轴 4 未定义警报;	
100425	轴 4 未定义警报;	
100426	轴 4 未定义警报;	
100427	轴 4 电池电压低于 3.1V，电池电压偏低;	
100428	轴 4 绝对式编码器超时返回;	
100429	轴 4 电机负载超过用户设定的数值和持续时间;	
100430	轴 4 未定义警报;	
100431	轴 4 未定义警报;	
100432	轴 4 未定义警报;	
100433	轴 4 自定义电机本体参数错;	
100434	轴 4 电机增益参数 CRC 错误;	
100435	轴 4 非适配电机(电机电流超出适配范围;	
100436	轴 4 未定义警报;	
100437	轴 4 未定义警报;	
100438	轴 4 未定义警报;	
100439	轴 4 未定义警报;	
100440	轴 4 未定义警报;	
100441	轴 4 未定义警报;	
100442	轴 4 未定义警报;	
100443	轴 4 未定义警报;	
100444	轴 4 未定义警报;	
100445	轴 4 非适配电机;	
100446	轴 4 动态内存分配出错;	

100447	轴 4 电机型号(PA1)不在电机支持列表内;	

6.10 标题栏警告信息

报警 ID	报警文本	报警原因
2200	//机器人靠近极限位置	
2201	//J1 关节超过软极限	
2202	//J2 关节超过软极限	
2203	//J3 关节超过软极限	
2204	//J4 关节超过软极限	
2205	//J5 关节超过软极限	
2206	//J6 关节超过软极限	
2207	//J7 关节超过软极限	
2208	//J8 关节超过软极限	
100	//编码器电池电量低	

表 6-10 标题栏警告信息

6.11 通信错误

表 6-11 通信错误

报警 ID	报警文本	报警原因
4000	视觉数据格式错误;	视觉数据格式错误
4001	未接收到视觉数据;	未接收到视觉数据
4002	视觉触发失败;	通信数据发送失败，未建立通信连接
4003	视觉接收数据结尾字符不为回车符;	视觉接收数据结尾字符不为回车符
4004	视觉接收数据分号过少;	视觉接收数据分号过少
4005	获取数据段索引号超范围;	获取数据段索引号超范围
4006	相机未接收到数据;	相机未接收到数据
4007	平台未接收到数据;	平台未接收到数据

6.12 报警处理意见

表 6-12 报警处理意见

报警 ID	处理意见
1	确认设备安全后，复位急停按钮
2	重启设备
3	
4	
5	重启设备
6	重启设备
7	重启设备
8	重启设备
9	
1000	利用“修改指令”检查，也可利用“插入指令”重新插入
1101	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1102	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1103	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1104	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1105	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1106	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1200	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1201	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1202	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1203	利用“修改指令”检查，新建或替换无法识别的参数
1204	利用“修改指令”检查，新建或替换 CV 参数
1205	在“扩展功能”-“传送带跟踪”中启用该编号对应的传送带
1206	移除 CVMOVL 和 CVMOVC 指令中的“WORK=…”参数
1230	利用“修改指令”检查，新建或替换错误的参数
1231	利用“修改指令”检查，新建或替换错误的参数
1232	利用“修改指令”检查，新建或替换错误的参数
1300	利用“修改指令”检查，也可利用“插入指令”重新插入

1301	利用“修改指令”检查，也可利用“插入指令”重新插入
1302	利用“修改指令”检查运算符，对于不支持的运算类型，采用其他方式实现。例如：INT1++可替换为 INT1=INT1+1
1303	利用“修改指令”检查，也可利用“插入指令”重新插入
1304	在缺少操作数的运算符两侧补齐操作数
1305	利用“修改指令”检查，也可利用“插入指令”重新插入
1306	依次尝试重新运行程序、重新打开工程、重新“插入指令”、重启设备
1400	将被赋值对象修改为正确类型的变量
1500	依次尝试重新运行程序、重新打开工程、重新“插入指令”、重启设备
1600	利用“修改指令”检查，也可利用“插入指令”重新插入
1700	加、减两侧必须有一个及以上的整型或实型，只能有一个及以下的布尔型。 乘除仅支持整型和实型。与或仅支持布尔型。 等、不等支持整型与实型交叉，或整型、实型、布尔型同类型比较。 大小两侧仅支持整型和实型。 赋值支持同类型赋值，或小类型给大类型赋值（如实型=整型，整型=DI）。 注意，在需要布尔型的场景下，认为 1 和 0 是 TRUE 和 FALSE（如 BOOL1=1）。
1701	‘+’、‘−’用于表示正负时，只能用于整型和实型
1702	利用“修改指令”检查运算符，对于不支持的运算类型，采用其他方式实现。
1703	利用“修改指令”检查运算符，对于不支持的运算类型，采用其他方式实现。例如：INT1++可替换为 INT1=INT1+1
1704	若除数是常量，直接修改。若除数是变量或计算结果，添加 IF 逻辑，如： IF INT2!=0 INT3=INT1/INT2 ENDIF
1705	若参数是常量，直接修改。若参数是变量或计算结果，添加 IF 逻辑，如： IF TIME>0 DELAY TIME ENDIF
1800	按要求重新填写指令参数。 对于 WAIT/IF/ELIF/FOR 第二子表达式/WHILE,需求参数类型为布尔型（如 WAIT BOOL1 IF INT1>0）。 对于 DELAY/PULSEDO，需求参数类型为整形或实型（如 DELAY INT1*1000 PULSEDO REAL2）

1900	检查指令的第一个参数是否存在、是否为输出型变量
1901	若参数是常量，直接修改。若参数是变量或计算结果，添加 IF 逻辑，如： IF TIME>0 PULSEDO DO1 TIME ENDIF
2000	对于 MOVP/MOVL/MOVC，检查指令中“WORK=”指定的工件是否已定义。对于 CVMOVL/CVMOVC，检查指令中“CV=”指定的传送带的坐标系是否已定义。
2001	检查指令中“TOOL=”指定的工具是否已定义
2101	利用“修改指令”检查 TX/TY/TZ 参数是否为整形或实型
2102	利用“修改指令”检查 VEL 参数是否为整形或实型
2103	利用“修改指令”检查 ACC 参数是否为整形或实型
2200	对于 MOVP/MOVL/MOVC，重新示教点位。对于 CVMOVL/CVMOVC，检查工件模板坐标及点位参数（详见传送带跟踪功能的使用说明）
2201	对于 MOVP/MOVL/MOVC，重新示教点位。对于 CVMOVL/CVMOVC，检查工件模板坐标及点位参数（详见传送带跟踪功能的使用说明）
2202	对于 MOVP/MOVL/MOVC，重新示教点位。对于 CVMOVL/CVMOVC，检查工件模板坐标及点位参数（详见传送带跟踪功能的使用说明）
2203	对于 MOVP/MOVL/MOVC，重新示教点位。对于 CVMOVL/CVMOVC，检查工件模板坐标及点位参数（详见传送带跟踪功能的使用说明）
2204	对于 MOVP/MOVL/MOVC，重新示教点位。对于 CVMOVL/CVMOVC，检查工件模板坐标及点位参数（详见传送带跟踪功能的使用说明）
2205	对于 MOVP/MOVL/MOVC，重新示教点位。对于 CVMOVL/CVMOVC，检查工件模板坐标及点位参数（详见传送带跟踪功能的使用说明）
2206	对于 MOVP/MOVL/MOVC，重新示教点位。对于 CVMOVL/CVMOVC，检查工件模板坐标及点位参数（详见传送带跟踪功能的使用说明）
2300	重新示教点位，或将点位变量的 CF1 取反，或改用 MOVP 指令
2301	重新示教点位
2302	

2303	请重启
2400	若指针在程序顶部、尾部，执行“指针复位”或“指针至光标”。否则，执行“检查程序”，并按提示更正程序
2401	确认子程序是否存在，若存在，则重新打开工程。否则，“修改指令”，选择其他子程序，或“新建”该子程序
2402	确认该程序需后台运行还是被调用，相应地删除该 CALL 指令，或将该子程序更改为”普通程序“
2403	若需循环运行，先执行“指针复位”
2501	
2502	
2503	
2504	
2505	
2506	
2507	
2600	删除或备注该指令
2601	删除或备注该指令
2602	删除或备注该指令
2700	更正指令流程，例如： CVWAIT 1 CVMOVL P1 CV=1 CVMOVL P2 CV=1 CVDONE 1
3000	对于“自动运行”，须在自动或手动使能状态。对于“单步运行”、“示教”，须在手动使能状态
3001	对于“单步运行”、“示教”，须在手动模式
3002	先复位警报
3003	在当前操作停止后再操作
3004	按要求检查
3005	执行“检查程序”，或重新打开工程
3006	按要求更正程序

3007	重新打开工程
3008	重新打开工程
3009	重新打开工程
3010	执行“指针复位”或“指针到光标”
3011	降低传送带速度与机器人速度，通过自动运行来调试。可在 CVMOV*指令后增加 DELAY 指令，来观察跟踪效果
3012	利用单步退调试点位、轨迹
10000	
10500	
11000	
12000	
100001	
100002	
100003	
100004	
100005	
100006	
100007	
100008	
100009	
100010	
100011	
100012	
100013	
100014	
100015	
100016	
100017	
100018	

100019	
100101	
100102	
100103	
100104	
100105	
100106	
100107	
100108	
100109	
100110	
100111	
100112	
100113	
100114	
100115	
100116	
100117	
100118	
100119	
100120	
100121	
100122	
100123	
100124	
100125	
100126	
100127	
100128	

100129	
100130	
100131	
100132	
100133	
100134	
100135	
100136	
100137	
100138	
100139	
100140	
100141	
100142	
100143	
100144	
100145	
100146	
100147	
100201	
100202	
100203	
100204	
100205	
100206	
100207	
100208	
100209	
100210	

100211	
100212	
100213	
100214	
100215	
100216	
100217	
100218	
100219	
100220	
100221	
100222	
100223	
100224	
100225	
100226	
100227	
100228	
100229	
100230	
100231	
100232	
100233	
100234	
100235	
100236	
100237	
100238	
100239	

100240	
100241	
100242	
100243	
100244	
100245	
100246	
100247	
100301	
100302	
100303	
100304	
100305	
100306	
100307	
100308	
100309	
100310	
100311	
100312	
100313	
100314	
100315	
100316	
100317	
100318	
100319	
100320	
100321	

100322	
100323	
100324	
100325	
100326	
100327	
100328	
100329	
100330	
100331	
100332	
100333	
100334	
100335	
100336	
100337	
100338	
100339	
100340	
100341	
100342	
100343	
100344	
100345	
100346	
100347	
100401	
100402	
100403	

100404	
100405	
100406	
100407	
100408	
100409	
100410	
100411	
100412	
100413	
100414	
100415	
100416	
100417	
100418	
100419	
100420	
100421	
100422	
100423	
100424	
100425	
100426	
100427	
100428	
100429	
100430	
100431	
100432	

100433	
100434	
100435	
100436	
100437	
100438	
100439	
100440	
100441	
100442	
100443	
100444	
100445	
100446	
100447	
2200	
2201	
2202	
2203	
2204	
2205	
2206	
2207	
2208	
100	
4000	检查视觉系统的响应消息格式，正确格式如： T1;2;13,14,90,0;23,24,45,1\r ER;T2\r

4001	在 MVDATA 指令前使用 IF 判断是否已成功收到数据，如： MVTRIG 1 1 1000 OK IF OK==1 MVDATA 1 1 0 0 NUM IF NUM>0 MVDATA 1 1 1 0 POS ENDIF ENDIF
4002	检查通信连接状态
4003	检查视觉系统的响应消息格式，正确格式如： T1;2;13,14,90,0;23,24,45,1\r ER;T2\r
4004	检查视觉系统的响应消息格式，正确格式如： T1;2;13,14,90,0;23,24,45,1\r ER;T2\r
4005	使用 MVDATA 指令取视觉数据时，先用第 3 个参数为 0 来获取数据段个数。如： MVDATA 1 1 0 0 NUM IF NUM>0 MVDATA 1 1 1 0 POS ENDIF
4006	检查通信连接状态，检查通信协议
4007	检查通信连接状态，检查通信协议