

四轴驱动一体机 使用说明书

User Manual for Four Axis Drive Control Integrated Machine



用技术解放双手
FREE HANDS WITH TECHNOLOGY

声 明

本手册适用于阿童木机器人驱控一体机。

本手册中与产品有关的规格和信息如有改动，恕不另行通知。本手册中提出的所有陈述、信息和建议均已经过慎重处理，但不保证完全正确。虽然在编制本手册时注意了一切可能事项，但对于仍然可能出现的错误和遗漏，本公司不承担任何责任。同样，由于使用本手册所包含信息而造成的损害本公司也不承担任何责任。用户必须对其应用任何产品负全部责任。

本手册所有内容的解释权归属阿童木机器人。

本手册未对任何一方授权许可，不得以任何方式复制和拷贝其中的全部或部分内容。

版权所有：阿童木机器人 @2020, All Rights Reserved

联系电话：400-653-7789/13752773699

咨询建议：wjf@tjchenxing.com

委托生产地址：江苏省苏州市昆山市张浦镇振新东路586号40号房

版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2025-8	V1.0	• 内容更新

目 录

前言	1
第1章 安全注意事项	2
1.1 操作系统安全	2
1.2 安全信号与符号	2
1.2.1火灾危险	2
1.2.2突发事故处理	2
1.2.3安全使用示教器	2
1.2.4在机器人工作范围内工作	2
1.3 设备停止功能	3
1.4 安装调试安全	3
1.4.1安装调试安全	3
1.4.2关于维护的安全注意事项	4
1.4.3操作时的风险	4
1.4.4电气风险	4
第2章 驱控一体机介绍	5
2.1 产品概述	5
2.2 产品型号及参数	6
2.2.1 基本电气参数	6
2.2.2 环境参数	7
2.2.3 伺服控制性能参数	7
2.3 产品尺寸	7
2.4 标识及定义	7
第3章 显示部分及功能接口	9
3.1 显示部分	9
3.1.1 数码管显示	9
3.1.2 状态指示灯	9
3.2 功能接口	11
3.3 线缆接口及接线定义	12
3.3.1 主电源线缆及接口	12
3.3.2 系统数字量输入输出接口	13
3.3.3 用户数字量输入接口	14
3.3.4 用户数字量输出接口	15
3.3.5 模拟量输入输出接口	15
3.3.6 安全转矩关闭接口	16
3.3.7 外部扩展编码器接口	17
3.3.8 以太网接口	17
3.3.9 USB接口	18
3.3.10 示教器接口	18
3.3.11 电动动力接口	18
3.3.12 电机编码器接口	19
3.3.13 外接制动电阻接口	20

第4章 设备操作系统介绍.....	21
4.1 示教器介绍.....	21
4.2 示教器使用.....	21
4.3 主界面简介.....	22
4.3.1 工程对比.....	22
4.3.2 示教器旋钮和按钮.....	23
4.3.3 运行状态.....	23
4.3.4 运行模式.....	23
4.3.5 机器人使能.....	24
4.3.6 急停状态.....	24
4.3.7 速度倍率.....	24
4.3.8 当前加载程序名称.....	25
4.3.9 清除报警.....	25
4.3.10 点动.....	25
4.4 项目界面.....	28
4.4.1 项目.....	28
4.4.2 程序.....	28
4.4.3 删除.....	28
4.4.4 撤销.....	28
4.4.5 打开.....	29
4.4.6 加载.....	29
4.4.7 卸载.....	29
4.4.8 其他.....	29
4.4.9 程序向导.....	29
4.5 程序界面.....	32
4.5.1 示教.....	32
4.5.2 执行指定行.....	33
4.5.3 新建指令.....	33
4.5.4 查看指令帮助.....	35
4.5.5 修改参数.....	35
4.5.6 编辑.....	35
4.5.7 加载.....	36
4.6 变量界面.....	36
4.6.1 示教.....	37
4.6.2 新建.....	37
4.6.3 变量帮助.....	37
4.6.4 编辑.....	38
4.6.5 加载.....	38
4.6.6 其他.....	38
4.6.7 变量排序.....	40
4.6.8 变量筛选.....	41
4.6.9 变量编号.....	41

4.6.10 运行时修改程序变量.....	42
4.7 监控界面.....	43
4.7.1 数字IO.....	43
4.7.2 模拟IO.....	44
4.7.3 其他.....	45
4.8 物体.....	45
4.8.1 配置.....	46
4.8.2 示教.....	47
4.8.3 数据缓冲.....	52
4.8.4 数据历史.....	53
4.8.5 统计.....	53
4.9 功能块界面.....	53
4.9.1 零点设置.....	53
4.9.2 TCP监控.....	55
4.9.3 状态监控.....	55
4.9.4 区域监控.....	57
4.9.5 物体源.....	57
4.9.6 物体分流.....	61
4.9.7 追踪参数.....	61
4.9.8 码垛.....	62
4.9.9 高级码垛.....	63
4.9.10 示教.....	64
4.9.11 外部轴.....	65
4.9.12 滤波器.....	66
4.9.13 缓存字符串.....	67
4.9.14 产量.....	67
4.9.15 看门狗.....	67
4.9.16 开发者工具.....	68
4.10 控制权.....	68
4.10.1 TCP控制.....	68
4.10.2 IO控制.....	68
4.10.3 Modbus控制.....	70
4.10.4 PLC控制.....	77
4.11 报警.....	78
4.11.1 当前报警.....	78
4.11.2 历史报警.....	78
4.12 系统界面.....	79
4.12.1 用户管理界面.....	79
4.12.2 设置.....	79

4.12.3 导入导出.....	81
4.12.4 版本.....	82
4.13 报警信息.....	83
4.13.1 严重错误.....	83
4.13.2 错误.....	84
4.13.3 警告.....	86
4.13.4 自定义报警.....	87
第5章 设备的维护与保养.....	88
5.1 例行维护.....	88
5.1.1 例行维护安全注意事项.....	88
5.1.2 例行维护项目.....	88
5.1.4 定期检查.....	88
5.2 异常维护.....	89

前　　言

首先感谢您使用阿童木机器人驱控一体机：

本手册主要内容包含了五个部分：安全注意事项、驱控一体机介绍、显示部分及功能接口、示教器介绍和使用说明、系统维护。

关于本手册：

本手册的读者及为使用该机型设备的厂家，包括安装、调试、维护该设备的人员。任何安装、调试、使用、维护该设备的人员必须得到本公司的培训及认真阅读过本手册才能进行有关设备的活动。

用户可通过阿童木机器人官方网站进行需求与使用咨询：www.tjchenxing.com



第1章 安全注意事项

1.1 操作系统安全

本节内容不包括设计、安装机器人驱控一体系统，也不包括机器人驱控一体机的外围设备。为了保护使用人员，机器人驱控一体系统的设计应该符合所在地区和国家的标准和法律。

使用阿童木机器人驱控一体机的公司、个人应该熟读所在地区、国家的标准和法律，并且安装适当的安全设施保护驱控一体机的使用人员。使用人员应当熟读驱控一体机的使用说明。但是操作者即使完全按照手册中给出的所有安全信息进行，阿童木公司也无法保证操作者不会受到任何伤害。

1.2 安全信号与符号

1.2.1 火灾危险



注意：需要在现场放置一个二氧化碳灭火器，以防驱控一体机系统失火。

1.2.2 突发事故处理

描述：若人员在机器人未停止工作时进入工作范围，有可能导致人员肢体被机器人手臂夹伤，此时应立即按下急停按钮，使用紧急松抱闸开关（不能作为正常运行时松抱闸手段）松开机器人抱闸或通过示教器操作机械臂解除危险，再将受伤人员撤离工作区域。

1.2.3 安全使用示教器



注意：手动模式下使能按钮是示教器背面的三段式开关，自动模式下是触摸屏上的使能按键。当按下时，伺服电机上使能；当断开时，伺服电机断开使能。为了确保安全使用示教器，需要遵守以下规则：

1. 使能按钮在任何时候都不能失灵；
2. 在编程或者测试时，使能需要及时断开；
3. 示教者在进入机器人工作区域时，需要带着示教器，防止其他人在编程者不知情下误动机器人；
4. 在暂时停止机器人或者编程、测试时都要及时关闭使能。

1.2.4 在机器人工作范围内工作



危险：如果工作必须要在机器人工作范围内进行，需要遵循以下规则：

1. 模式选为手动模式后才能上使能，断开计算机控制等其他自动控制；
2. 当机器人处于手动模式时，速度必须限制在250mm/s以下；
3. 机器人需要调到手动全速度时，只有对风险充分了解的专业人士才能操作；

4. 注意机器人的转动关节，防止头发、衣服被卷入关节；
5. 同时要注意机器人运动可能造成的其他危险，或者其他附属设备；
6. 测试电机抱闸是否正常工作，以防机器人异常造成人身伤害；
7. 考虑机器人突然向自己所处方位运动时的应变方案；确保设置躲避场所，以防万一。危险：在任何情况下，都不可以站在机器人的运动轨迹内，也不可以用手触碰机械臂或将手伸入运动轨迹内，以免造成人员伤害。

1.3 设备停止功能

急停的定义：



急停是独立于所有机器人控制指令，可以停止所有机器人运动；

急停意味着机器人上的所有伺服驱动器断开使能，控制端不下发指令，必须释放急停按钮后清除急停报错信息，才能重新运行。

注意：急停只能被用在确实需要的时候，确实是紧急情况下。

注意：急停不能用于平常的程序停止，关闭机器人等。

急停按钮：



在机器人系统里有几个急停按钮可以来紧急停止机器人，在示教器和驱动一体机上都有一个红色的按钮（如下图所示）。当然用户也可以根据需要自己设置急停按钮。



1.4 安装调试安全

1.4.1 安装调试安全

本节内容包含了驱动一体机的安装、调试工作中有会出现的危险。

安装、调试驱动一体机时的安全风险：

1. 关于驱动一体机的安全注意事项详见安装和维护章节；

2. 系统的急停按钮必须在容易触碰到的位置，确保出现意外时可以紧急停止机器人驱动一体机发出的任何动作指令；

3. 操作者必须确定安装的安全措施可用；

4. 操作者必须受过相关培训才能安装操作驱动一体机；

5. 阿童木机器人驱动一体机的规范也必须遵守该地区和国家的标准和法律规则。

非电压风险：

1. 安全区域需要在驱动一体机安装前确认，需要在驱动一体机安装前划分出安全区；

2. 驱控一体机上方不能有悬挂物，以防掉落砸坏驱控一体机等设备；
3. 驱控一体机需要放置在比驱控一体机机身尺寸更大的水平台面上的居中位置，禁止放置在倾斜和可移动的台面上，以防驱控一体机滑落或掉落砸伤驱控一体机及以外的设备和人员；
4. 在维修机器人系统时，请确认驱控一体机已关闭并切断电源；
5. 严禁倚靠驱控一体机，或者随意触动按钮，以防机器人产生未预料的动作，引起人身伤害或者设备损坏。

1.4.2 关于维护的安全注意事项

在维护前需确认机器人各轴已停止运动并切断驱控一体机电源，请勿在驱控一体机运行中用手触碰驱控一体机箱外部高压接口，以免伤及操作者。

驱控一体机为非防水设计，在清洁驱控一体机时，禁止使用任何液体进行清洁，以防液体从缝隙流入驱控一体机内部，以免造成内部电子元器件的损坏或造成人员受伤。

关于阿童木驱控一体机的维护方法，请参照本说明书第5章节。

1.4.3 操作时的风险

概述：工业机器人驱控一体机是一个可灵活配置的设备，可以应用于很多工业领域，所有的工作必须由专业的人员操作，并遵守一定的安全准则。操作时必须时刻小心。

高素质的操作者：工业机器人驱控一体机必须由熟悉整个系统、了解各个子系统所存在的风险的专业人员操作。

异常的风险：如果在正常的工作程序下出现异常，这时要特别小心，建议立即停机并联系售后。

1.4.4 电气风险

机器人驱控一体机是控制机器人的中枢，任何对驱控一体机的误操作都有可能产生电击和机器人的误动作，进而对人身和设备造成伤害。

虽然在很多时候在故障诊断时需要开启电源，但是在真正维修机器人时务必要关闭电源，并切断其他电源连接。机器人驱控一体机的主电源需要安装在机器人的工作范围以外，这样即使机器人失控，操作人员也可以在机器人工作范围以外关闭驱控一体机。

操作者需要注意的高电压危险：

1. 主电源线缆；
2. 伺服电机动力线缆；
3. 外接制动电阻的线缆。

第2章 驱控一体机介绍

2.1 产品概述

驱控一体机(AtomBox)，采用ARM+FPGA架构的单颗芯片，使用芯片内部高速数据总线完成运动控制与伺服驱动之间的通讯，集成运动控制与伺服控制，整机重量16.8kg。具有出色的散热性能，丰富的面板接口，较小的体积，大大提升用户使用的便捷性。驱控一体机详见下图：



图 2-1 驱控一体机

驱控一体机(AtomBox)左右两侧各配有一个内嵌把手，作为驱控一体机搬运使用，如下图所示：



图 2-2 驱控一体机搬运方式示意图

箱体上挂有紧急松抱闸开关钥匙，正常状态下，紧急松抱闸开关处于关闭状态，无异常状态下，禁止打开。驱控一体机底部装有4个橡胶脚垫，用于防滑和减震。驱控一体机机箱内部与外部都设置有轴流风机，正对驱控一体机正面，左侧为进风口，右侧为出风口，底部风扇为向上吹风。驱控一体机安装布局时，两侧至少预留200mm的间距，禁止阻挡进出风口。



图 2-3 驱控一体机散热效果图

每台驱控一体机均配有铭牌，位于机箱背面的右下角，铭牌中包含了驱控一体机的基本信息，供用户查看。具体内容如下图所示。



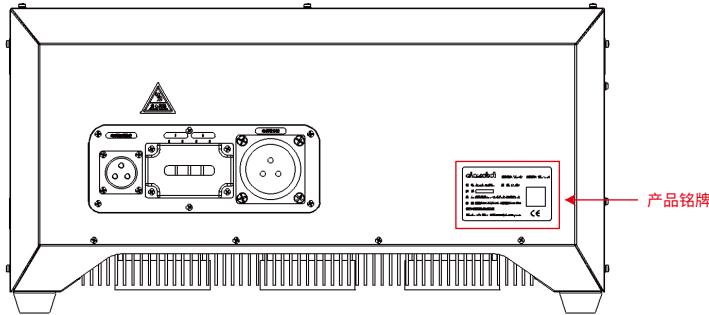


图 2-4 铭牌位置示意图



图 2-5 驱控一体机产品铭牌示意图

产品铭牌内包含的信息有：品牌LOGO、硬件版本、软件版本、产品型号、产品重量、产品生产序列号、产品输入参数、产品输出参数、产品制造方信息、服务电话、公司官网、产品二维码。

2.2 产品型号及参数

驱控一体机产品现仅有四轴机型，即四轴驱控一体机——AtomBox-4S。

2.2.1 基本电气参数

表2-1 基本电气参数

输入电源	单/三相 AC220V, 50Hz
最大输入电流	30A
额定功率	6.4KW
待机功耗	55.6W
最大控制轴数	4
最大电机功率配置	1轴2KW+2轴2KW+3轴2KW+4轴400W
单轴额定输出电流	2KW电机: 10A; 750W电机: 6.7A; 400W电机: 3.7A 200W电机: 1.7A; 100W电机: 1.4A
单轴过载能力	3倍额定电流
能耗制动电阻	内置, 支持外接
动态制动电阻	内置
抱闸控制数量	1~4
抱闸控制电压	24V

2.2.2 环境参数

表2-2 环境参数

存储温度	-40°C ~ +85°C
运行温度	-20°C ~ +50°C
防护等级	IP20
使用场所	室内, 无腐蚀气体、可燃性气体、油雾、水蒸气、滴水或盐分等

2.2.3 伺服控制性能参数

表2-3 伺服控制性能参数

控制模式	位置控制、速度控制、转矩控制
转速波动	±0.05%
调速比	1: 3000
编码器协议	多摩川17位、23位
定位控制精度	±1编码器码值
监控功能	转速、当前位置、位置偏差、电机转矩、电机电流、直线速度、转子绝对位置、运行状态、输入输出端子信号等
保护功能	超速、直流母线过欠压、过流、过载、制动异常、编码器异常、控制电源异常、位置超差等

2.3 产品尺寸

四轴驱控一体机(AtomBox-4S)尺寸结构如下:

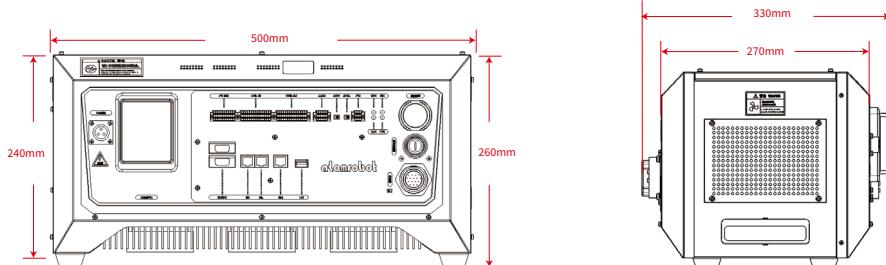


图 2-6 四轴驱控一体机(AtomBox-4S)尺寸图

2.4 标识及定义

四轴驱控一体机(AtomBox-4S)的外观上有开关标识、接口标识、安全标识、风向标识以及产品铭牌参数定义。开关标识主要有主电源开关、紧急松抱闸开关和急停按钮, 位于驱控一体机正面; 接口标识主要有主电源接口、网口、输入输出接口、USB接口、示教器接口、外部扩展编码器接口, 位于驱控一体机正面, 电动动力接口、电机编码器接口、外接制动电阻接口, 位于驱控一体机背面; 安全标识用于警示用户及操作、维护人员应注意的安全防范, 包括有电危险、当心高温等警示; 风向标识用于告知用户散热风向, 风道位置, 安装时禁止阻挡通风风道。产品铭牌参数定义主要显示产品包含信息, 便于客户了解产品参数和性能。

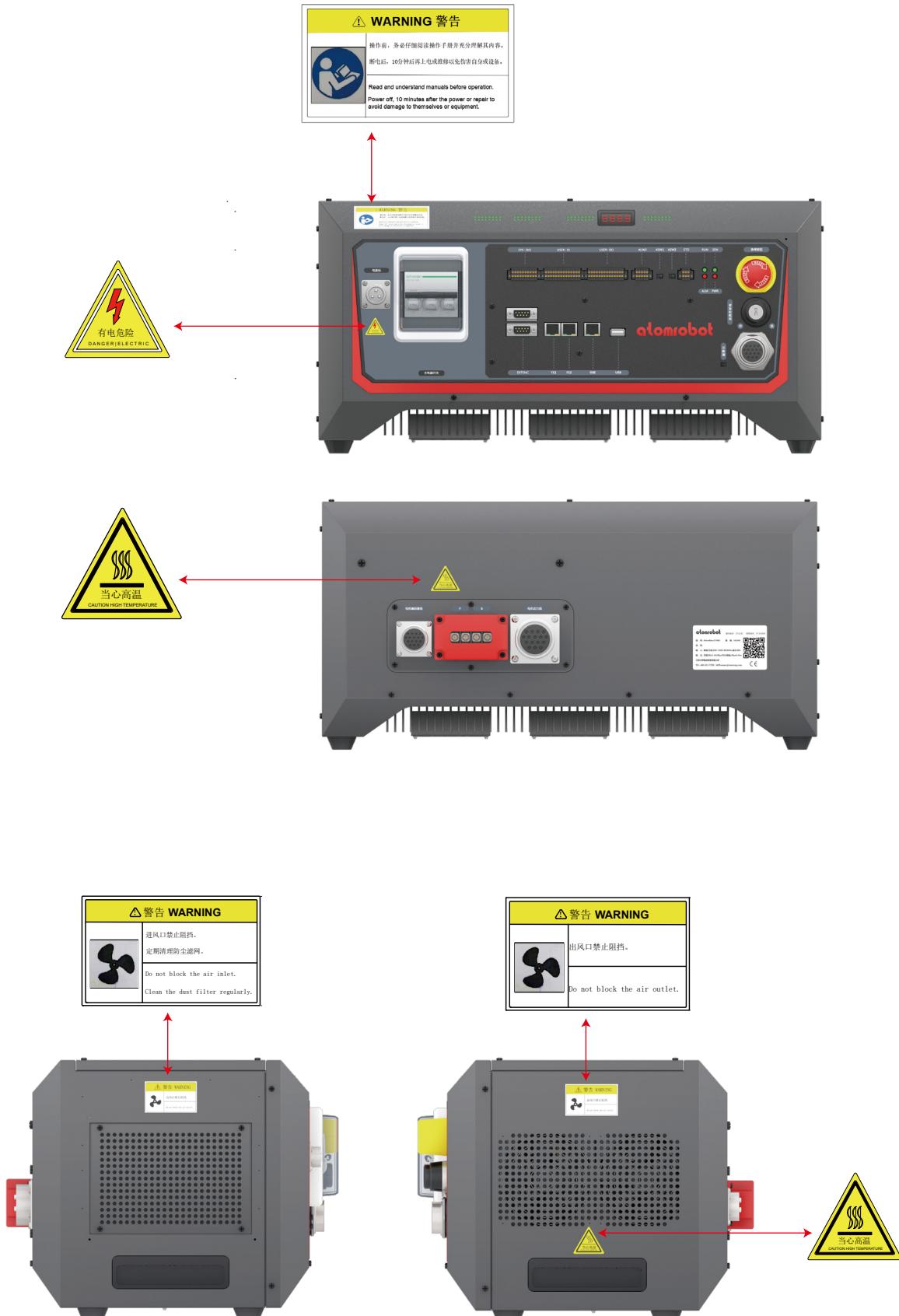


图 2-7 驱控一体机标识图

第3章 显示部分及功能接口

本章将介驱动一体机(AtomBox)提供给用户可观察的显示内容及可使用的外部功能接口，规范其定义，并包含接线说明等使用信息。

3.1 显示部分

驱动一体机(AtomBox)显示部分分为2类：数码管和状态指示灯，用户使用驱动一体机时可直观地观察到驱动一体机的当前运行状态以及报错码信息，便于用户调试驱动一体机时观察或分析问题。

3.1.1 数码管显示

数码管显示窗口位于驱动一体机正面，如下图示。

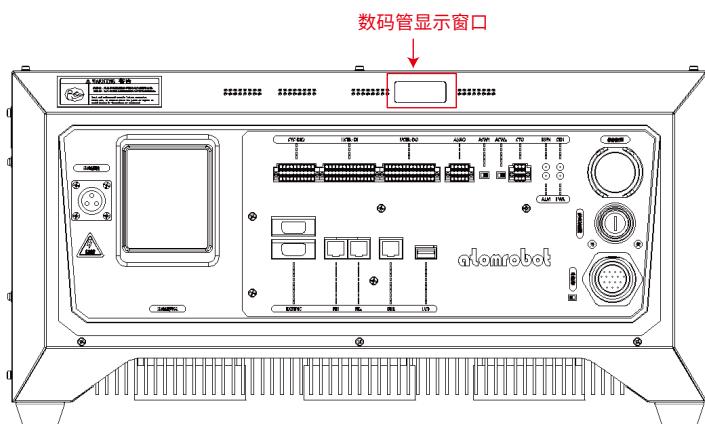


图 3-1 数码管显示窗口位置图

数码管亮起时为红色，正常运行时数码管显示为“0000”，当驱动一体机内部伺服系统产生报错时，数码管会显示出报错代码，报错代码左边第一位为电机轴序号，右边三位为报错代码，代码具体含义请查阅《AtomBox报错文档》，也可通过连接通讯并使用AtomServo上位机软件中的“帮助”中查阅报错列表，AtomServo上位机软件的使用方法详见《AtomServo使用说明书》。



图 3-2 正常运行状态数码管显示内容示意图



图 3-3 报错状态数码管显示内容示意图

3.1.2 状态指示灯

驱动一体机(AtomBox)的状态指示灯分为运行状态指示灯和输入输出状态指示灯，分布区域详见下图。



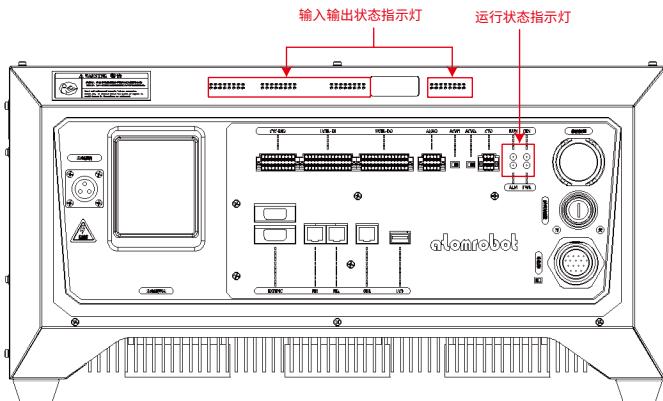


图 3-4 状态指示灯分布示意图

(1) 运行状态指示灯

“运行”、“使能”指示灯为绿色，“报错”、“电源”指示灯为红色，如下图：

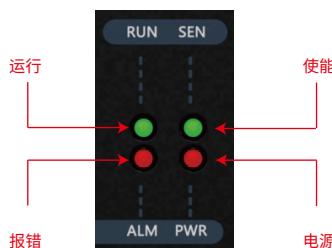


图 3-5 运行状态指示灯示意图

① “运行”指示灯（“RUN”）

驱控一体机的内部系统在启动完成后并处于正常运行状态时，“RUN”指示灯会按节奏闪烁，闪烁的节奏为连续快速闪2次，如此一直保持循环。若“RUN”指示灯不闪烁或闪烁异常，则代表系统运行异常。

② “使能”指示灯（“SEN”）

当驱控一体机所外接的机器人（或电机轴）处于未使能状态时，“SEN”指示灯保持熄灭状态。当对任意一个电机轴“上使能”操作后，“SEN”指示灯会立即亮起，且保持常亮状态，直到所有电机轴都“下使能”，“SEN”指示灯才会熄灭。

③ “报错”指示灯（“ALM”）

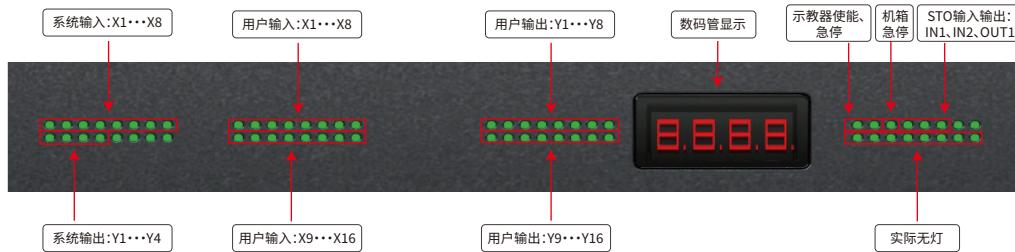
驱控一体机正常运行时，“ALM”指示灯保持熄灭状态，当系统产生报错时，“ALM”指示灯会立即闪烁，同时数码管会显示出报错代码。

④ “电源”指示灯（“PWR”）

驱控一体机上电后“PWR”指示灯会保持常亮，如果发现上电后“PWR”指示灯亮度不正常或在闪烁，请立即断电，并联系售后服务。

(2) 输入输出状态指示灯

驱控一体机(AtomBox)，配有众多数字量输入输出接口（详见第3.2节），所有这些数字量输入输出的接口信号信号都对应1位状态指示灯，这些状态指示灯全都为白色（后文图中指示灯颜色仅为示意，非实际颜色）。当某个数字量输入输出被置为“ON”时，对应的状态指示灯都会亮起，如系统输入“X1”被置为“ON”时，则左上角第1位状态指示灯将会亮起。输入输出与状态指示灯具体对应关系如下图。



3.2 功能接口

四轴驱控一体机(AtomBox-4S)，配有丰富的功能接口，满足用户的基本使用需求，操作简单方便，详细参数如下：

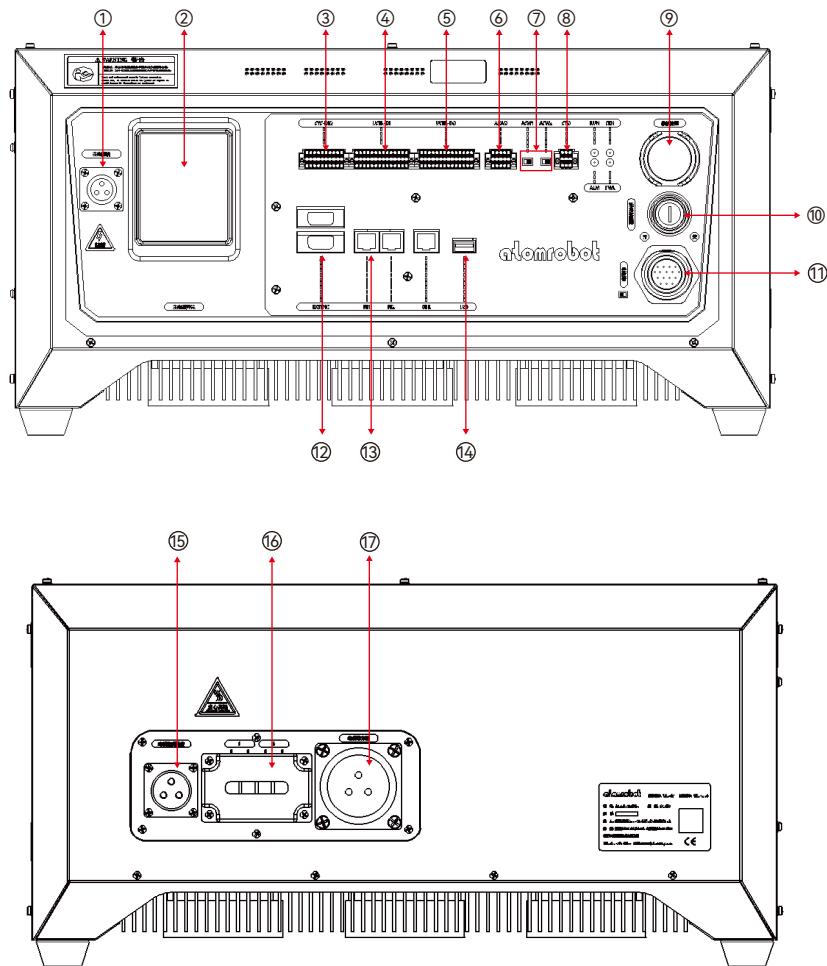


图 3-7 驱控一体机接口示意图

示意图中接口编号所对应的各接口名称和功能参数如下表所示：

表 3-1 各接口名称及功能介绍表

图示编号	接口名称	接口功能
1	主电源接口	驱控一体机主电源输入接口, 支持单/三相AC220V
2	主电源开关	给驱控一体机上电、断电, 系统过流或短路时提供跳闸保护
3	系统数字量输入输出IO接口	预留系统8路数字量输入、4路数字量输出
4	用户数字量输入IO接口	预留用户16路数字量输入
5	用户数字量输出IO接口	预留用户16路数字量输出
6	模拟量输入输出IO接口	预留2路模拟量输入电流信号、2路模拟量输入电压信号 2路模拟量输出电流信号、2路模拟量输出电压信号
7	模拟量切换开关	用于模拟量电流、电压模式的切换
8	安全转矩关闭接口	预留2路输入、1路输出信号, 用于安全转矩关闭功能
9	急停按钮	用于紧急停止机器人
10	紧急松抱闸开关	用于紧急情况下松开机器人关节抱闸
11	示教器接口	用于对接配套的示教器
12	外部扩展编码器接口	预留2路5V差分增量式编码器接口
13	百兆以太网接口 (FE1、FE2、GBE)	用于接入视觉系统、物联网模块、调试电脑或其他外部通讯设备
14	USB接口	用于数据拷贝以及转成串口、以太网或其他通讯接口
15	电机编码器接口	用于接入电机编码器的RS-485通讯
16	外接制动电阻接口	用于外接直流母线制动电阻
17	电机动力接口	用于接入电机动力线

3.3 线缆接口及接线定义

本节主要介绍四轴驱控一体机(AtomBox-4S)所有的外部线缆接口、功能定义以及接线说明, 供用户在安装部署或调试工业机器人系统时查阅参考。

3.3.1 主电源线缆及接口

主电源接口给驱控一体机提供主进电, 支持单相或三相交流220V~50Hz两种输入电源, 产品出厂随附主电源连接器, 需要用户自己准备电源线缆并接线, 当系统使用三相220V供电时, 需要用户准备相应的三相220V输出的变压器。

阿童木对于四轴驱控一体机所接机器人总功率的功率规定如下:

- 当所接机器人总功率小于3.8KW时, 可接入单相交流220V电源, 建议的电源线线缆规格为标准2.5平方多芯线缆, 且需满足所在国家对工业用电源线缆的安全标准;
- 当所接机器人总功率大于3.8KW时, 必须接入三相交流220V电源, 建议的电源线线缆规格为4平方多芯线缆, 且需满足所在国家对工业用电源线缆的安全标准。

3. 三相交流220V电源必须由工频变压器或电子变压器将三相交流380V转出的三相交流220V来提供，且工频变压器或电子变压器的额定功率必须大于所接机器人总功率。

主电源接口采用的航插座（母端）型号为：WS20J4Z芯方形法兰座，配套的外部主电源航插头（公端）型号为：WS20K4TQ直式电缆插头。主电源接口引脚定义如下图：

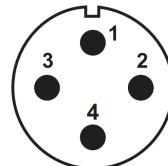


图 3-8 主电源航插引脚定义

表 3-2 主电源接口功能定义表

管脚编号	1	2	3	4
管脚功能	PE	L1	L2(L)	L3(N)

单相和三相交流220V两种电源输入接法分别如下图所示：

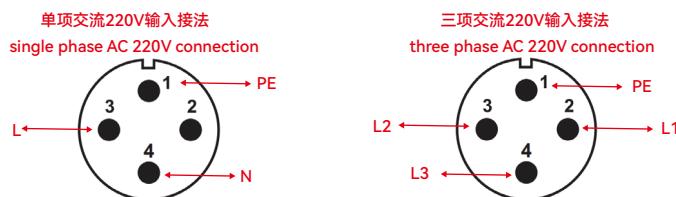


图 3-9 电源输入接法示意图

注意：

1. 外部使用本公司配套的电子变压器提供三相交流220V电源时，请将主电源航插端的L1、L2、L3分别连接本公司配套电子变压器输出端的L3、L2、L1；若使用非本公司配套的电子变压器，具体接线方法请参考实际使用产品的说明书或咨询本公司售后服务。
2. 无论接入单相还是三相220V电源，主电源输入接口“1”脚的PE（地线）必须确保与“大地”良好的电气连接，否则有可能造成系统运行时出现异常。
3. 切记，只有在主电源线缆与驱动一体机连接好，并且其他外部接口线缆都连接好之后，才能进行上电操作。上电方法为将主电源接口右侧的断路器向上扳动，注意需要将断路器的开关部件完全打上去。

3.3.2 系统数字量输入输出接口

系统数字量输入输出接口预留了8路数字量输入，定义为X1~X8；4路数字量输出，定义为Y1~Y4。系统数字量输入输出接口端子下方标识为——“SYS-DIO”，具体定义如下所示：

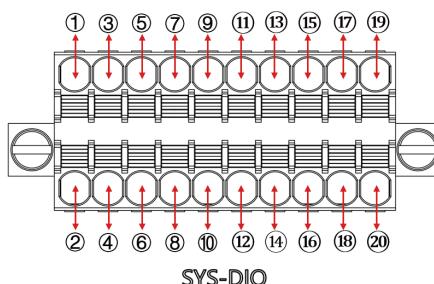


图 3-10 系统数字量输入输出接口端子定义图



表 3-3 系统数字量输入输出接口功能定义表

管脚编号	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
管脚功能	X1	X2	X3	X4	S/S0	S/S1	Y4+	Y3+	Y2+	Y1+
管脚编号	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
管脚功能	X5	X6	X7	X8	0V	+24V	Y4-	Y3-	Y2-	Y1-

系统数字量输入输出接口接线说明：

1. 系统数字量输入口支持NPN和PNP型；
2. S/S0为X1~X4对应的公共端，S/S1为X5~X8对应的公共端；
3. 公共端可接0V，也可接+24V，源型/漏型方式，当公共端接+24V时为漏型输入；当公共端接0V时为源型输入；
4. 系统数字量输出端口为NPN型，集电极开路输出，故外部负载需要上拉，可使用驱控一体机机内部提供的24V电源（即12脚），也可使用外置电源；
5. Y1~Y4集电极和发射极都有引出，无公共端，接线时Y1-~Y4-应该接0V或输出信号线，Y1+~Y4+接上拉+24V或输出信号线，接法视具体应用情况而定；
6. 系统数字量输出单个端口最大驱动电流为0.15A，若所接输出端负载超过0.15A，请在输出端口与负载之间增加驱动能力更大的中继器；
7. 阿童木驱控一体机所有数字量输出端口都内置有自恢复保险丝（后文将不再赘述），若接线时不小心接错，导致输出端口短路，不会损坏输出端口，内部的自恢复保险丝将会起到保护作用，将外部接线修改正确即可恢复正常。

3.3.3 用户数字量输入接口

用户数字量输入接口预留16路数字量输入，定义为X1~X16。用户数字量输入接口端子下方标识为——“USER-DI”，具体定义如下所示：

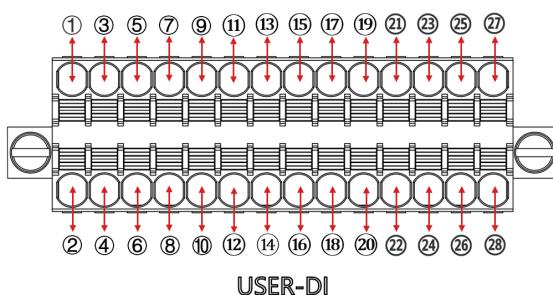


图 3-11 用户数字量输入端子定义

表 3-4 用户数字量输入接口功能定义表

管脚编号	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
管脚功能	+24V	0V	X16	X15	X14	X13	S/S1	X12	X11	X10	X9	S/S0	S/S3	S/S2
管脚编号	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
管脚功能	+24V	0V	X1	X2	X3	X4	S/S1	X5	X6	X7	X8	S/S0	S/S3	S/S2

用户数字量输入接口说明：

1. 用户数字量输入支持NPN和PNP型；
2. S/S0为X1~4对应的公共端，S/S1为X5~8对应的公共端，S/S2为X9~12对应的公共端，S/S3为X13~16对应的公共端S/S公共端；
3. 公共端可接0V，也可接+24V，源型/漏型方式，当公共端接+24V时为漏型输入；当公共端接0V时为源型输入。

3.3.4 用户数字量输出接口

用户数字量输出接口预留了16路数字量输出，定义为Y1~Y16。用户数字量输出接口端子下方标识为——“USER-DO”，具体定义如下所示：

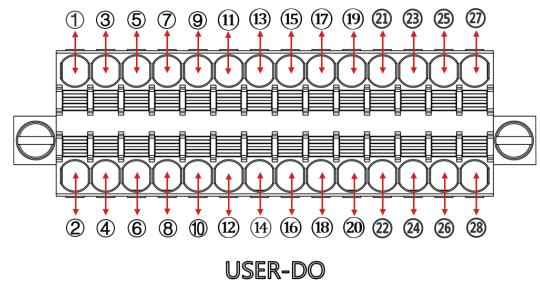


图 3-12 用户数字量输出端子定义

表 3-5 用户数字量输入接口功能定义表

管脚编号	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
管脚功能	Y9-	Y9+	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y15+	Y16+	+24V	0V
管脚编号	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
管脚功能	Y10-	Y10+	Y11-	Y11+	Y12-	Y12+	Y13-	Y13+	Y14-	Y14+	Y15-	Y16-	+24V	0V

用户数字量输出接口说明：

1. 所有用户输出端口为NPN型，集电极开路输出，故所有外部负载需要上拉，可使用驱动一体机内部提供的24V电源（即25、26脚），也可外置电源；
2. Y1~Y8端口内部连接了0V公共端；
3. Y9~Y15集电极和发射极都有引出，无公共端，接线时Y9-~Y15-应该接0V或输出信号线，Y9+~Y15+应该接上拉+24V或输出信号线，接法视具体应用情况而定；
4. 由于内部自恢复保险丝会受工作温度影响，用户数字量输出单个端口的电流驱动能力会随工作温度而变化，电流输出范围为0.15A ~ 0.3A，若用户实际所接负载工作电流超过0.15A可能会导致内部自恢复保险丝产生保护动作，则需要在输出端口与负载之间增加中间放大器，通过放大器来增强电流驱动能力。
5. 驱动一体机内部的24V电源能给输出端负载提供最大2.5A的驱动电流，若输出端外接负载总电流超过2.5A，请使用外部电源。

3.3.5 模拟量输入输出接口

模拟量输入输出接口预留2路模拟量输入电流和电压信号接口，定义为ADC1_U、ADC1_I、ADC2_U、ADC2_I；2路模拟量输出电流和电压信号接口，定义为DAC1_U、DAC1_I、DAC2_U、DAC2_I；并且设有模拟量模式切换开关，通过拨左或拨右来切换模拟量输入的电流模式和电压模式。模拟量输入输出端子下方标识为——“AI/AO”，模式切换开关下方标识分别为——“ASW1”、“ASW2”，具体定义及如下所示：



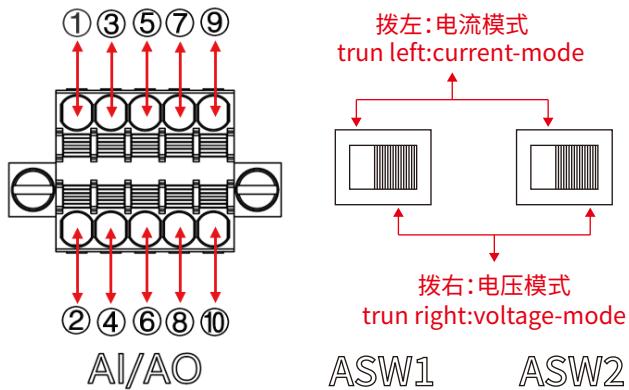


图 3-13 模拟量输入输出接口和模拟量模式切换开关定义

表 3-6 用户数字量输入接口功能定义表

管脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
管脚功能	DAC1_I	DAC2_I	ADC2_U	+10V	DAC1_U	0V	ADC2_I	ADC1_U	DAC2_U	ADC1_I

模拟量输入输出接口及模式切换说明：

1. ADC1_I、ADC2_I为模拟量输入电流信号端口，ADC1_U、ADC2_U为模拟量输入电压信号端口；

2. DAC1_U、DAC2_U为模拟量输出电压信号端口，DAC1_I、DAC2_I为模拟量输出电流信号端口；

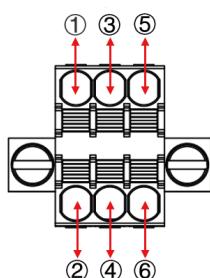
3. ASW1切换的是模拟量输入第1端口ADC1，ASW2切换的是模拟量输入第二端口ADC2，切换开关拨至左侧均为电流模式，拨至右侧均为电压模式，模式切换时对应的接线也要按照相应的电流或电压模式更改；

4. 模拟量IO口电压模式下，输入、输出电压范围：2~10V，精度±5%；

模拟量IO口电流模式下，输入、输出电流范围：4~20mA，精度±5%。

3.3.6 安全转矩关闭接口

安全转矩关闭接口预留2路输入、1路输出信号，用于安全转矩关闭功能。安全转矩关闭（STO）功能，是将驱控一体机外部的安全传感器的信号接入驱控一体机，驱控一体机接收到该信号后系统会强制关闭伺服驱动部分的功率晶体管的驱动信号，以此切断电机电流，关闭电机输出转矩的安全功能。安全转矩关闭接口端子下方标识为——“STO”，具体定义如下图：



STO

图 3-14 模拟量输入输出接口和模式切换开关定义

表 3-7 用户数字量输入接口功能定义表

管脚编号	1	2	3	4	5	6
管脚功能	24V	0V	X1	X0	Y0	S/S



安全转矩关闭接口说明：

1. X0、X1为输入端口，输入电压范围为5至24V；
2. Y0为输出端口，在内部已经做了上拉，输出为24V高低电平跳变信号。

3.3.7 外部扩展编码器接口

外部扩展编码器接口预留2路5V差分增量式编码器接口，用户可根据实际需要接入1路或2路5V差分增量式编码器。5V差分增量式编码器优先选用线缆具有屏蔽层的，并且将线缆的屏蔽层焊接到DB9母头连接器的金属外壳上，提升抗干扰能力。

外部扩展编码器接口使用D-SUB二合一DB9公座，需要配套使用DB9母头。接口下方标识为——“EXTENC”，接口引脚定义详见下图：

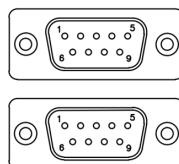


图 3-15 外部扩展编码器接口引脚定义

2路外部扩展编码器接口引脚功能定义相同，详见下表：

表 3-8 外部扩展编码器接口功能定义表

管脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
管脚功能	5V	GND	Z+	B-	A-	GND	Z-	B+	A+

3.3.8 以太网接口

驱控一体机预留3路以太网接口，均为百兆以太网。这3路网络接口都建议用户使用五类以上网线，若使用带屏蔽的网线抗干扰性能更佳。

“FE1”、“FE2”这两个为内部通过交换机芯片扩展出来的网口，故这两个网口都只共用1个IP地址，出厂默认设置IP地址为：192.168.100.100；“GBE”出厂默认设置IP地址为：192.168.10.100。

若用户需要对网口的IP地址进行更改，可通过AtomServo上位机进行修改，具体方法详见《AtomServo上位机使用说明》。建议用户将修改后的IP地址使用标签贴在对应的网口处，以免将修改后的IP地址遗忘了，若用户确实遗忘了IP地址，请联系售后服务进行处理。

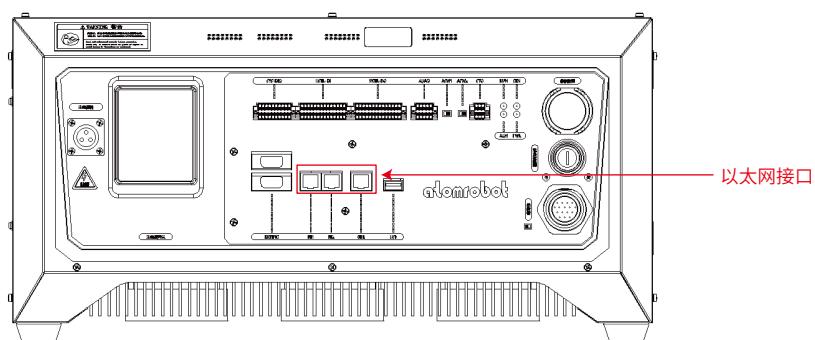


图 3-16 网络接口位置示意图

3.3.9 USB接口

驱控一体机预留1路USB2.0接口，可供用户进行数据拷贝，或通过转接设备转成串口、以太网等通讯接口。

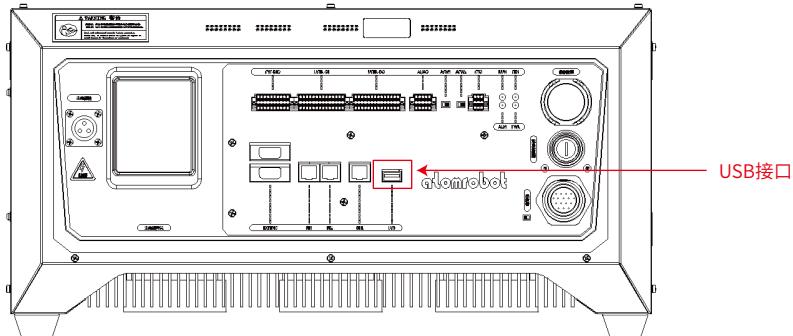


图 3-17 USB接口示意图

3.3.10 示教器接口

示教器接口预留1组百兆以太网通讯（TX+、TX-、RX+、RX-）、1组急停（EST-1、EST-2）以及1组使能（EN-C、EN-NC）信号接口，采用的航插座（母端）型号为：WS28K16Z-16芯方形法兰座，配套的外部示教器航插头（公端）型号为：WS28J16TQ直式电缆插头。示教器接口引脚定义如下图：

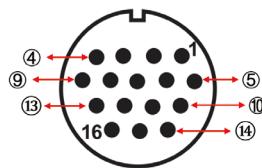


图 3-18 示教器航插引脚定义

表 3-8 外部扩展编码器接口功能定义表

管脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8
管脚功能	TX+	TX-	RX+	RX-	EN-C	EN-NC	/	/
管脚编号	9	10	11	12	13	14	15	16
管脚功能	/	+24V	+24V	0V	0V	PE	EST-2	EST-1

示教器网口在内部硬件上与“FE1”、“FE2”两个外部网口都是通过同个交换机芯片引出，故示教器默认IP地址也为：192.168.100.100。

3.3.11 电机动力接口

产品包装中标配的电机动力线缆标配长度为7米，另可选配长度为10米和15米，用户根据实际需求进行选配。

电机动力接口预留4组电机的动力和抱闸接口（U、V、W、PE、BK+、BK-、屏蔽）。电机动力接口采用的航插座（母端）型号为：WS48K27Z-27芯方形法兰座，配套的外部动力线缆航插头（公端）型号为：WS48J27TQ直式电缆插头。电机动力线接口引脚定义如下图：

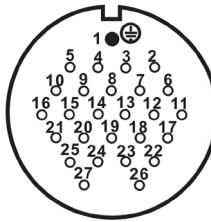


图 3-19 电机动力航插公端引脚定义

表 3-10 电机动力接口功能定义

管脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
管脚功能	PE	J3-PE	J2-PE	J1-PE	J4-PE	J3-U	J2-U	J1-W	J1-U	J4-U
管脚编号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
管脚功能	J3-V	J2-V	J2-W	J1-V	J4-W	J4-V	J3-W	J1BK+	J2BK+	J3-BK+
管脚编号	21	22	23	24	25	26	27			
管脚功能	J4BK+	J1BK-	J2BK-	J3BK-	J4BK-	/	/			

3.3.12 电机编码器接口

产品包装中标配的电机编码器线缆长度为7米，另可选配长度为10米和15米，用户根据实际需求进行选配。

电机编码接口预留4组电机的编码器通讯接口（Vcc、GND、SD、/SD、PE）。电机编码器接口采用的航插座（母端）型号为：WS28K26Z-26芯方形法兰座，配套的外部动力线缆航插头（公端）型号为：WS28J26TQ直式电缆插头。电机编码器线接口引脚定义如下图：

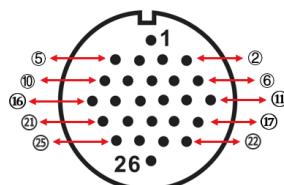


图 3-20 电机编码器航插公端引脚定义

表 3-11 电机动力接口功能定义

管脚编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
管脚功能	PE	J4-Vcc	J4-GND	J4-SD	J4-/SD	J1-Vcc	J1-GND	J1-SD	J1-/SD	J2-Vcc
管脚编号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
管脚功能	J3-Vcc	J3-SD	J3-/SD	J2-/SD	J2-SD	J2-GND	J3-GND	/	/	/
管脚编号	21	22	23	24	25	26				
管脚功能	/	/	/	/	/	/				

注意：电机编码器线缆的屏蔽层须接入航插的“1”脚（即PE），编码器线缆的屏蔽层也应保证在电机端与电机金属外壳或机器人本体金属外壳电气接触良好，否则可能出现编码器通讯异常。

3.3.13 外接制动电阻接口

(1) 制动电阻功能说明

四轴驱控一体机（AtomBox-4S）内部配置了50R/300W的直流母线制动电阻（后文都简称“制动电阻”），用来释放掉伺服电机在减速或停机过程产生的反电动势给内部直流母线反充的能量，可以防止直流母线电压过高，减小内部功率器件的电压应力。

目前四轴驱控一体机（AtomBox-4S）内置的50R/300W制动电阻满足当前阿童木品牌（atomrobot）全系列4轴机器人的应用，无须外接制动电阻。

若用户在使用阿童木四轴驱控一体机时所适配的机器人为非阿童木品牌的4轴机器人，且在实际应用调试中出现制动电阻过载报错时，需要外接制动电阻，这种情况下建议用户采用的外接制动电阻阻值为 $30\Omega \sim 35\Omega$ ，且电阻的额定功率需要大于等于1500W，具体效果以实际调试为准。

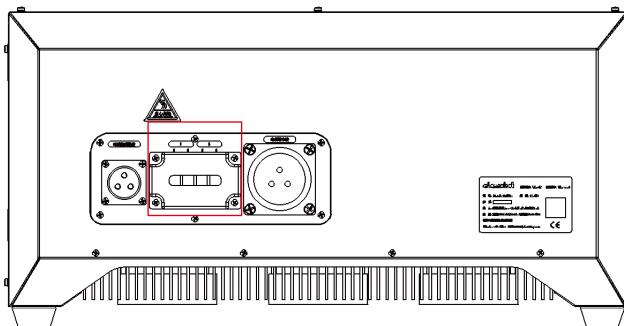


图 3-21 外接制动电阻接口

(2) 外接制动电阻接口使用注意事项

①若用户未按本说明书建议的参数范围选取外接制动电阻，运行后出现异常，本公司将不承担任何责任。

②正常情况下需要将外接的制动电阻用金属箱体防护起来，防止电阻产生高温烫伤人员，且需要留有合适的通风口。

③外接制动电阻的所有操作步骤都必须在驱控一体机断电的情况下进行，否则有触电危险！

(3) 外接制动电阻接线步骤

①将外接制动电阻端子防护罩4个角的4颗固定螺钉使用十字螺丝刀全部拆下，防护罩取下暂时放在一旁；

②将外接制动电阻接线端子的透明防护盖拆下；

③将红色与黑色的短接片拆下，短接片拆下后则放至固定收纳区域妥善保存；

④将压好接线端子的外接制动电阻线缆，分别接入外接制动电阻端子的最左侧和最右侧的端子位，注意不能接入中间的2个端子位，否则制动电阻将无效；

⑤接好线后将接线端子的透明防护盖安装回去；

⑥将防护罩安装回去，即完成整个外接制动电阻接线步骤。

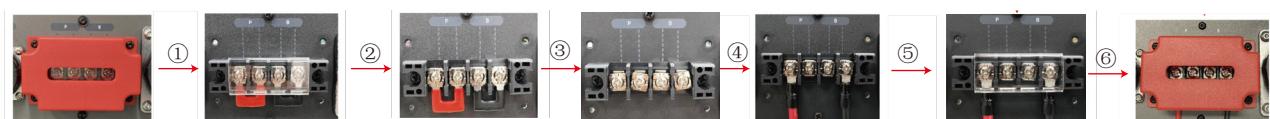


图 3-22 外接制动电阻接口接线步骤示意图

第4章 设备操作系统介绍

4.1 示教器介绍

阿童木驱控一体机配套的示教器，可供用户在进行工业机器人调试时，手持示教器进行操作控制机器人，示教器内置软件满足机器人调试所有功能，使用户能够快速部署和调试工业机器人。

阿童木驱控一体机配套示教器采用人体工程学设计，轻量化选材，搭载8英寸全触摸显示屏，屏幕左右两侧配备常用功能按键，操作便捷。匹配物理急停和使能按钮，安全性能高。编程图形化和模块化，用户体验良好。

阿童木驱控一体机配套示教器标配线缆及连接器，可选配长度有5米、10米，用户根据实际需求进行选配。示教器线缆与驱控一体机连接采用锁紧式航插插头，操作简单快捷，连接可靠。

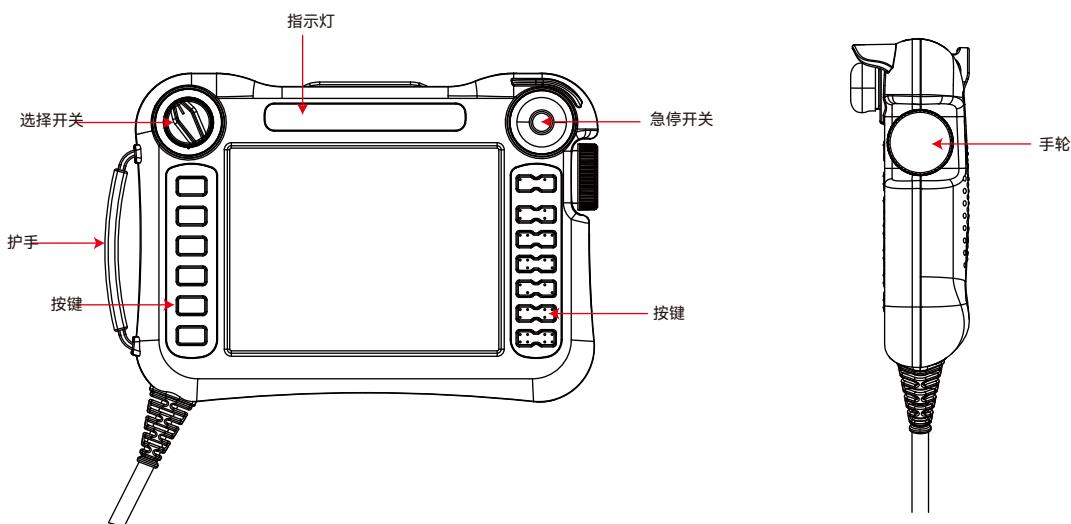


图 4-1 示教器正面及右侧面

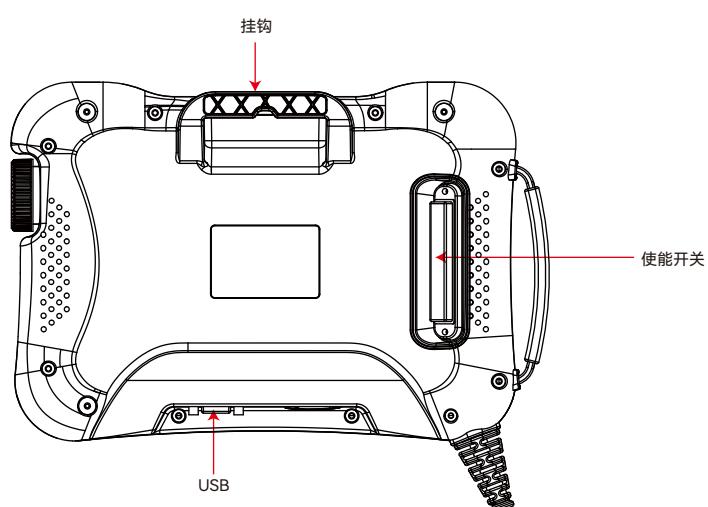


图 4-2 示教器背面

4.2 示教器使用

示教器启动后将会自动进入登陆界面，如下图。





图 4-3 登录界面

登陆流程如下：

选择用户→输入密码→进入系统。

用户按权限分为管理员、调试员和操作员，管理员权限最高，操作员权限最低。管理员默认密码为m，用户密码可以自行设置，密码设置请参考用户管理界面。

4.3 主界面简介



图 4-4 主界面简介

4.3.1 工程对比

工程：指项目程序和配置，配置包括机器人配置、硬件设备配置、语言、控制权等。

工程对比：示教器与驱控一体机的项目程序变量和配置可能存在不一致的情况。当示教器与驱控一体机连接成功后，首先会对示教器的工程与驱控一体机中存储的工程进行工程对比。若不一致，则会提示上载或下载，如下图所示。

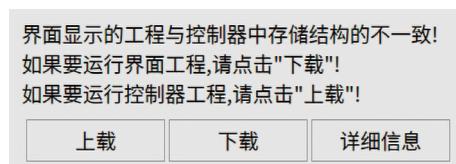


图 4-5 工程结构不一致提示信息

“上载”：是指将驱控一体机的项目与配置上载到示教器。

“下载”：是指将示教器的项目和配置下载到驱控一体机。

“详细信息”：显示示教器与驱控一体机工程的项目与配置差别对比，如下图所示。



图 4-6 对比信息

4.3.2 示教器旋钮和按钮

旋钮：转动旋钮切换操作模式。模式挡位：停止模式、手动模式、自动模式。如下图 4-7所示当前挡位为停止模式左旋可切换手动模式，右旋即切换自动模式。

使能按钮：在自动模式下，点击使能按钮，给机器人轴上使能；再次点击使能按钮，则给机器人轴下使能。

开始按钮：点击开始按钮，程序从暂停或停止状态开始运行。

暂停按钮：点击暂停按钮，暂停后再点击开始按钮，程序从暂停的行号继续开始运行。

停止按钮：点击停止按钮，停止后程序的当前执行行设置成第一行，点击开始按钮程序从第一行开始运行。

V+按钮：每点击一次，速度倍率以1%为单位递增，最大至100%。

V-按钮：每点击一次，速度倍率以1%为单位递减，最小至0.1%。

手轮：手轮可以进行显示界面的上下滑动，如果手轮向上滚动实现页面向上滑动，如果手轮向下滚动实现页面向下滑动。

注：持续按压V+/V-按钮，速度倍率会快速增减。



图 4-7 旋钮&按钮

4.3.3 运行状态

运行状态：机器人程序处于运行状态。

暂停状态：暂停后再点击开始按钮，程序从暂停的行号继续运行。

停止状态：停止后程序的当前执行设置成第一行，点击“开始”按钮程序从第一行开始运行。

4.3.4 运行模式

运行模式种类：单步模式、连续模式，点击“单步/连续”按钮可切换运行模式，如下图 4-8所示。

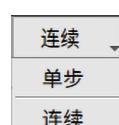


图 4-8 运行模式界面



4.3.5 机器人使能

使能状态：使能状态显示“使能”，底色为绿色。如下图4-9所示。



图 4-9 使能状态

非使能状态：使能状态显示“非使能”，底色为红色。如下图4-10所示。



图 4-10 非使能状态

手动模式使能：手动模式下示教器背面的黄色三段开关按至第一段给机器人轴上使能，松开开关给机器人轴下使能。

自动模式使能：自动模式下点击示教器左上角的“使能”按钮给机器人轴上使能，再次点击“使能”按钮给机器人轴下使能。

注：机器人必须在使能状态下才能运行。

4.3.6 急停状态

急停状态：急停状态显示“急停”，底色为红色。如下图4-11所示。



图 4-11 急停状态

非急停状态：急停状态显示“非急停”，底色为灰色。如下4-12所示。



图 4-12 非急停状态

注：机器人在急停状态下不能运行，遇危险情况请及时按下“急停”按钮。

4.3.7 速度倍率

速度倍率范围：0.1-100%。在动态参数不变化的情况下，提高速度倍率可以提高机械手的运行速度。

快速调速：点击“速度倍率”按钮，弹出如图4-13的界面，依次有1%、10%、50%、80%和100%五种百分比可选择。

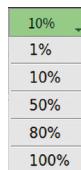


图 4-13 速度倍率档位

V+/V-按钮：点击“V+/V-”按钮，速度倍率以1%为单位增减，最小至0.1%，最大至100%。

注：运行程序过程中V+/V-会有一定时间的延迟。

4.3.8 当前加载程序名称

显示格式：项目名.程序名。如下图 4-14 所示。



图 4-14 当前加载程序

4.3.9 清除报警

“清除”报警按钮可以清除当前报警信息，部分报警需解决报警问题才可清除。

4.3.10 点动

4.3.10.1 普通点动

点击点动按钮，弹出如下图的点动操作界面。

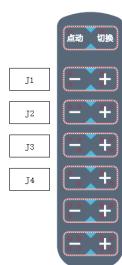


图 4-15 关节点动

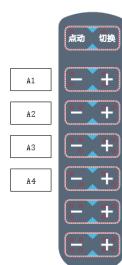


图 4-16 轴点动

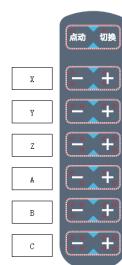


图 4-17 坐标系点动

注：使用点动功能时，必须切换到手动模式。

点击点动按钮可切换点动方式：点击切换按钮可切换关节点动（J1、J2、J3...）、坐标系点动（X、Y、Z、A、B、C）和轴点动（A1、A2、A3...）。坐标系点动时，坐标按钮可切换点动的坐标系，如基坐标系、世界坐标系和其他自定义坐标系，自定义坐标系包括：当前加载程序的坐标系和全局坐标系。

+-按钮：需使用+-按钮进行点动运动，+-按钮一共有六组，点动时界面会显示点动方式，每组按钮均有与之对应的运动映射关系。

单步/连续模式与点动的关系，如下表所示：

表4-1 单步/连续模式与点动的关系

模式	使用方法
手动单步	轴点动：点击一下按钮，位置变化0.1度 关节点动时：点击一下按钮，位置变化0.1度 世界坐标系点动时：点击一下按钮，位置变化0.1mm
手动连续	按住按钮运动，松开按钮停止运动

4.3.10.2 高级点动

点击“功能块-高级点动”按钮：进入高级点动界面。高级点动分为点动、指令运动与示教，如图4-18所示。





图 4-18 点动高级界面

1. 点动

a)点动模式

i.关节点动：对应机器人模型的关节（如Scara关节J1-J4）。

ii.坐标系点动：坐标系点动对应空间笛卡尔直角坐标系下x、y、z方向点动和a、b、c姿态的旋转，坐标系可设置驱控一体机自带的基坐标系、世界坐标系，也可以设置用户自定义坐标系，工具可设置默认工具，也可以设置用户自定义的工具。

iii.轴点动：对应硬件顺序的轴点动（如Scara轴A1-A4）。

iv.外部轴点动：对应配置界面设置的外部轴对应的轴点动。

b)连续点动：按下点动按钮时，会一直运动，松开点动按钮，则停止运动。

以关节点动为例，如图4-19，在使能状态下，点击J1-J4正反向点动按钮，可实现指定关节的正反向运动。如按下J1+按钮，关节1会沿着正方向一直运动，松开J1+按钮，点动停止。



图 4-19 连续点动

单步/连续模式与连续点动的关系，如下表所示：

表4-2 单步/连续模式与连续点动的关系

模式	使用方法
手动单步	关节点动：点击一下按钮，位置变化0.1度 坐标系点动：点击一下按钮，位置变化0.1mm 轴点动：点击一下按钮，位置变化0.1度 外部轴点动：点击一下按钮，位置变化0.1度
手动连续	按住按钮运动，松开按钮停止运动

c)距离点动

沿指定的方向和类型移动指定距离。

举例：在使能状态下，切换“方向”为J1，“距离”设置为10°，“类型”切换为绝对，点击“运动”按钮。J1就会运动到10°停止。如果“类型”选择相对，点击“运动”，J1会以当前位置为基准点，再运动10°。



图 4-20 距离点动

2. 示教: 对选定的位置点变量进行示教, 将机器人运动到的实时位置写入到指定变量中。
3. 指令运动: 机器人按照指定的运动类型、运动方式、位置类型、坐标系等运动到指定的目标位置值的运动。

构型: 仅Scara机型需要设置构型。



图 4-21 高级点动界面

注: 指令运动不受“单步连续”模式的影响。一般情况下, 为了方便查看机器人实时位置信息, 会把界面上方的坐标系与工具与此界面选定的坐标系与工具保持一致, 如图4-21所示。

操作步骤:

- (1) 运动类型、运动方式和位置类型, 如果是Scara模型机器人, 需要选择构型。
- (2) 设置运动的目标点值: 可以直接输入值, 也可以选择位置点的值或示教。
- (3) 点击“运动”按钮, 开始运动。

运动类型, 运动方式, 位置类型对应位置点变量类型对照表如下。

表4.3 位置点变量类型对照表

类型设置			位置点变量类型
运动类型	运动方式	位置类型	
LINE	绝对	空间	TcpPosition
		关节	JointPosition
	相对	空间	TcpDistance
	JUMP	空间	TcpPosition
PTP	绝对	空间	TcpPosition
		关节	JointPosition
	相对	关节	JointDistance
	JUMP	空间	TcpPosition

4.4 项目界面



图 4-22 项目界面

4.4.1 项目

项目用于管理项目和程序。每个项目中可以包含多个程序和多个项目变量。

4.4.2 程序

编写控制逻辑后运行程序需参考下表。

表4-4 模式使用方法对应表

模式	使用方法
自动单步	点击“开始”按钮，执行一条指令
自动连续	点击“开始”按钮，执行完所有指令切换到停止状态
手动单步	按住“开始”按钮程序运行，松开按钮切换到暂停状态，如果松开时程序最后一行指令执行完成，切换到停止状态；一直按住“开始”按钮也只能执行一条指令，必须松开“开始”按钮，重新按住“开始”按钮执行下一条指令
手动连续	按住“开始”按钮执行程序，在不松开“开始”按钮的情况下执行完所有指令后切换到停止状态

4.4.3 删除

删除项目或程序。删除规则如下：

1. 已加载项目不能删除。
2. 已加载项目下的程序不能删除。
3. 低权限用户不能删除高权限用户创建的程序。

4.4.4 撤销

撤销被删除的项目或程序。删除的项目/程序只可撤销一步。若撤销的是项目，则撤销后的项目自动处于选中状态；若撤销的是程序，则撤销后的程序自动处于选中状态。

若撤销的项目/程序与界面中的项目/程序重名，则撤销的项目/程序自动重命名，撤销后的项目/程序名后加_new。

不可撤销加载项目下的程序，需要卸载项目后才能撤销。

程序删除后，若程序所在的项目被重命名，则程序不可撤销。

4.4.5 打开

打开程序，可以编辑程序，不能运行程序。

4.4.6 加载

加载项目和程序，加载项目是将项目下的程序发送到驱动一体机，驱动一体机执行加载项目中的程序。加载的程序可以编辑和执行，只有加载的程序才能运行。

4.4.7 卸载

卸载项目。

4.4.8 其他

包括重命名、复制、粘贴、程序向导、查看编号，下载项目。

1. 重命名：重命名项目和程序。加载项目及其下所有的程序不能重命名；低权限用户不能重命名高权限用户创建的程序。

2. 复制：复制项目和程序。

3. 粘贴：粘贴复制的程序；粘贴复制的项目。

4. 查看编号：项目编号规则：编号从1开始。新建项目时，该项目编号为当前所有项目中编号最大值+1。

例如：已经存在的所有项目有7个，则新建项目的编号为8。

程序编号规则：编号从1开始，以项目为单位，即程序编号在项目中是唯一的，任何一个项目中都可以有编号为1的程序，但是一个项目中只能存在一个编号为1的程序。新建程序时，该程序编号为程序所属项目中，所有程序编号最大值+1。

查看编号操作：选中Root查看所有项目的编号。选中项目，查看项目中所有程序的编号。选中程序，查看当前程序的编号。

5. 下载项目：在线状态下，当程序为停止或暂停状态时，可下载所有的项目。下载的文件位置为：~/work/cx_rcs/user/root/test。

4.4.9 程序向导

程序向导主要为了用户方便快速的建立并配置程序。

1. 程序向导建立基本运动流程如下：

(1) 点击项目界面的“其他”按钮，点击程序向导；



图 4-23 程序向导按钮

(2) 输入新建的程序名称，点击确认；

(3) 进入基本运动界面，根据实际需求选择运动类型，位置类型，配置基准位置，运动范围，界面信息如图4-24所示；

(4) 点击下一步，配置运动速度，点击完成即可。





图 4-24 基本运动界面

2. 程序向导建立抓放运动流程如下：

- (1) 点击项目界面的“其他”按钮，点击程序向导；
- (2) 输入新建的程序名称，点击确认；
- (3) 在此界面选择抓放运动，进入抓放运动界面；

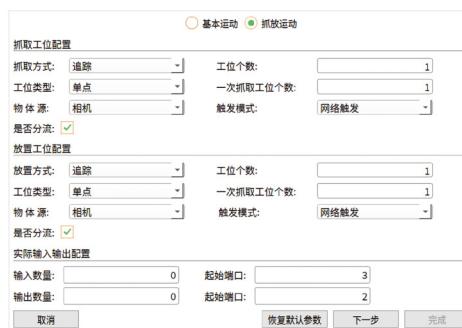


图 4-25 抓放运动界面

(4) 配置抓取工位的方法；

抓取方式：定点（选用定点时，物体源不可选），追踪；

工位类型：单点，多点，数组，码垛；

物体源：相机，传感器，位置，虚拟；

触发模式：无触发，硬触发，网络触发，物体源可用且是“相机”时，才可使用触发模式；

工位个数：根据实际需求设置工位数目，默认为1个工位；

一次抓取工位个数：每个工位在每次抓取时，连续抓取工位的个数，默认为1。

是否分流：选择是否分流。

(5) 配置放置工位的方法；

放置方式，工位类型，物体源，触发模式，工位个数，一次抓取工位个数均与抓取含义一致。

是否分流：选择是否分流。

(6) 配置实际输入输出；

输入数量：实际输入Din类型的IO的个数；

输出数量：实际输出Dout类型的IO的个数；

起始端口：配置输入或输出IO的端口号。

(7) 点击下一步进入流程界面。



图 4-26 抓放运动-工位示教界面

工位示教：对抓取点或放置点的示教。在追踪抓取中，高低点的z值都是基于传送带坐标系的相对值，一般情况下低点就是传送带坐标系的z值（相对值为0），高点默认比低点高50mm（相对值为50）。

注：具体数值需根据实际应用场景酌情修改。

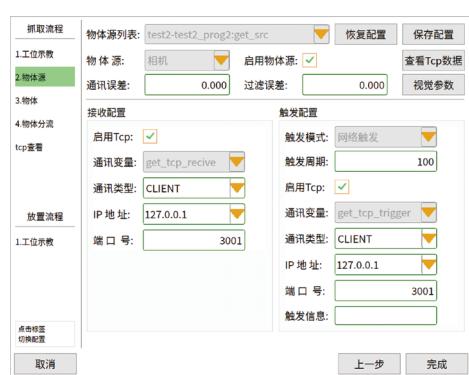


图 4-27 抓放运动-物体源界面

物体源：物体源配置相关可查阅4.9.5。



图 4-28 抓放运动-物体界面

物体：物体配置相关可查阅4.8.1。





图 4-29 抓放运动-物体分流界面

物体分流：物体分流配置相关可查阅4.9.6。



图 4-30 抓放运动-tcp查看界面

Tcp查看：Tcp通讯的相关配置，只有勾选启用Tcp，在界面进行的配置才会生效。放置流程内的工位示教、物体源、传送带、物体分流、Tcp查看与抓取流程中的界面一样。根据实际情况进行设定即可。

4.5 程序界面

程序界面显示当前已经加载的程序，如图4-31所示，第1行为当前执行行（底色为绿色），第8行为当前选中行（底色为蓝色）。

```

1 SetAcceleration(PARABOLA_ACC);
2 SetTransition(_g.default_transition);
3 SetDynamic(_g.default_dyn);
4 SetCartSys(_g.default_world_cart_sys);
5 SetTool(_g.default_tool);
6 WHILE TRUE DO
7   Line(pos_h1, dynamic_max, trans_50);
8   Line(pos_h1, dynamic_min, trans_0);
9   Line(pos_h1, dynamic_min, trans_50);
10  Line(pos_h2, dynamic_max, trans_50);
11  Line(pos_h2, dynamic_min, trans_0);
12  Line(pos_h2, dynamic_min, trans_50);
13  _g.default_product += _g.default_product + 1;
14 END_WHILE;
15 >>>>EOF<<<<

```

图 4-31 程序界面

4.5.1 示教

对指令中包含可示教的变量或变量成员进行示教。

操作步骤：选中含有JointPosition/TcpPosition类型的变量或变量成员的指令，点击“示教”按钮会弹出对话框，如下图所示，选择参考坐标系和参考工具，选择“确定”示教，选择“取消”不示教。

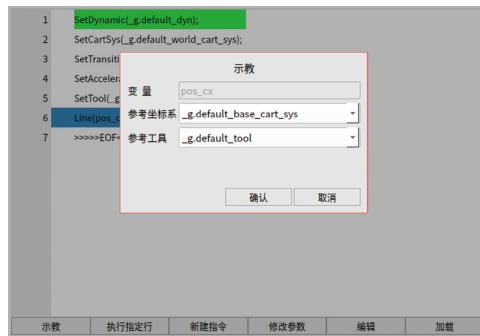


图 4-32 程序示教

4.5.2 执行指定行

将当前选中行设置为当前执行行。选中要执行的指令，点击“执行指定行”按钮，点击“开始”按钮时程序从当前执行行开始执行。

4.5.3 新建指令

新建指令分为新建表达式和新建指令两种方式。新建表达式针对如下指令：

OnDistanceDO、OnPercentDO、IF、ELSEIF、ELSE、WHILE和:=等。

目前所有指令分4页显示，如下图4-33至图4-36。



图 4-33 新建指令第1页

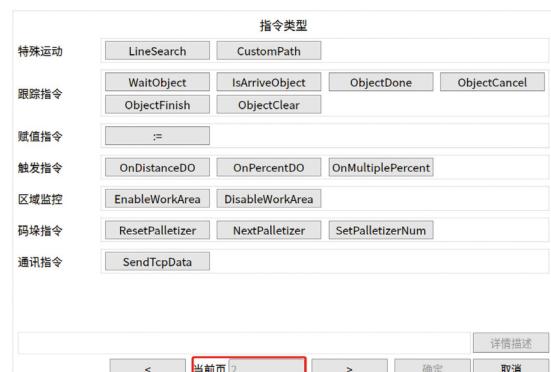


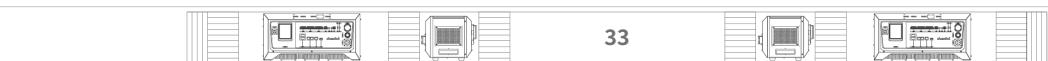
图 4-34 新建指令第2页



图 4-35 新建指令第3页



图 4-36 新建指令第4页



1. 新建表达式:

- (1) 点击“新建指令”按钮, 选择指令类型(以:=指令为例);
- (2) 点击“确定”按钮后进入指令编辑页面;
- (3) 点击“更改参数”按钮, 有变量、指令、数字、字符串几个选项;
- (4) 选择变量, 切换到变量页面, 选择已有变量或者新建变量, 点击“确定”按钮;
- (5) 回到编辑界面, 修改其他参数, 指令参数填写完成后, 点击“确定”按钮。



图 4-37 表达式编辑界面

更改参数: 有变量、指令、数字和字符串选项; 变量: 跳转到变量页面, 选择已有变量或者新建变量作为参数; 指令: 跳转到指令页面, 选择指令作为参数; 数字: 弹出数字键盘, 输入数字作为参数; 字符串: 弹出全键盘, 输入字符串作为参数;



图 4-38 更改参数界面

删除: 删除参数和操作符。

新增操作符: 插入操作符, 如图4-39。

替换操作符: 更改表达式中的操作符, 而且操作符只能在同优先级切换, 可替换操作符为: +和-可替换; *和/可替换; <、<=、>=、和>可替换; =和<>可替换。

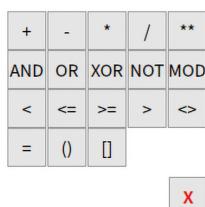


图 4-39 操作符界面

2. 新建指令操作步骤:

- (1) 点击“新建指令”按钮, 选择指令类型(以Line指令为例);
- (2) 点击“确定”按钮, 进入指令编辑页面, 如图4-40;
- (3) 选择已有的变量或者新建变量;
- (4) 指令参数填写完成后点击“确定”按钮。

注: 指令编辑界面的“示教”按钮, 必须选中JointPosition、TcpPosition、CartSys变量或变量成员才可以示教。

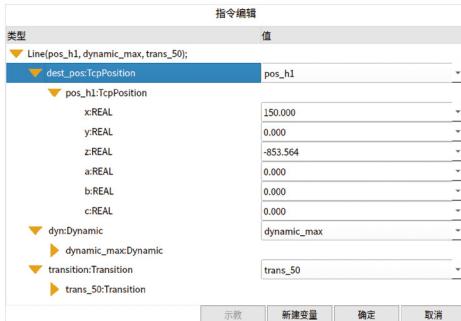


图 4-40 指令编辑界面

4.5.4 查看指令帮助

新建指令时，点击图4-35中的“详情描述”按钮，跳转到指令的帮助页面，以Ptp指令为例，如图4-41所示。



图 4-41 指令介绍界面

4.5.5 修改参数

修改指令中引用的变量或者变量值。

操作步骤：点击“修改参数”按钮，弹出指令编辑界面，修改指令中变量或表达式。

4.5.6 编辑

编辑按钮内容如下图所示。



图 4-42 编辑按钮内容

1. 字体切换：切换行号与程序字体的大小。

2. 手动滚动/自动滚动：在手动滚动模式下，开始运行程序不会显示下一页中当前执行的指令，当设置为自动滚动时，指令执行到当前页最后一行时自动滚动显示下一页中执行的指令。

3. 多选：当需要选择多行指令或跨页选择指令时，可以使用多选。操作方法为选中起始指令，点击多选按钮，在程序中点击要选择的最后一条指令（可跨页选择），即可选中多行指令。



4. 复制：复制一条或多条选中的指令。支持同程序内复制和同项目下跨程序复制。

注：复制时，只能复制指令结构完整的指令。比如IF和END_IF是完整的结构，只有IF则不完整。如图4-43，如果选中7行复制，则会提示“当前选中的指令不是完整的指令”。

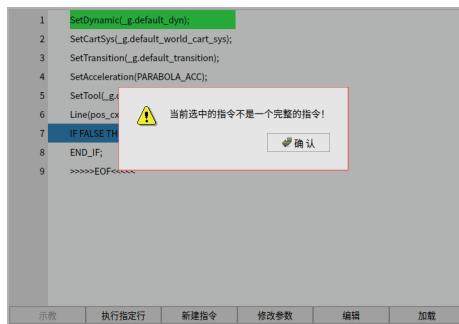


图 4-43 复制说明界面

5. 粘贴：粘贴复制或剪切的指令，被粘贴的指令插入到当前选中行的上方，不完整的指令不可以粘贴。如图4-44，如果复制第9-10行指令后，选中第7行指令粘贴，提示“指令逻辑不完整”。

跨程序复制指令时，需要同时复制指令中的程序变量，程序变量命名规则参考粘贴时引用变量重命名。

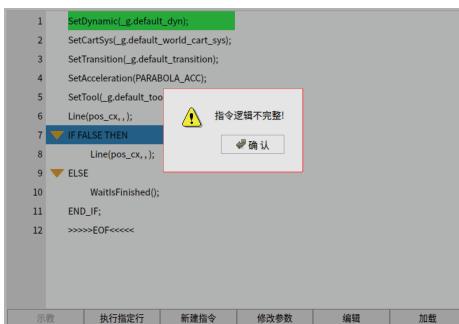


图 4-44 粘贴说明界面

6. 剪切：剪切一条或多条选中的指令，注意事项同复制。支持同程序内剪切和同项目下跨程序剪切。

7. 删除：删除一条或者多条指令。注意事项同复制。

8. 禁用/启用：禁用一条指令或者多条指令。注意事项同复制。

启用一条指令或者多条指令。注意事项同复制。

4.5.7 加载

修改程序后可以点击加载按钮，将当前加载项目的修改加载到驱控一体机。

4.6 变量界面

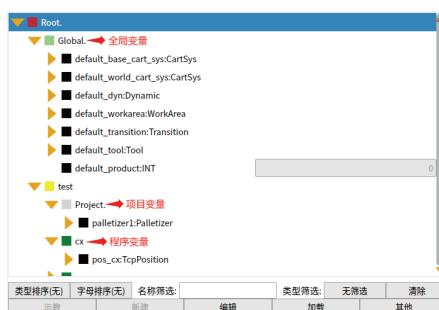


图 4-45 变量界面

1. 变量类别

全局变量，项目变量，程序变量。全局变量有6个默认全局变量和1个产量变量，如图4-46所示，默认全局变量只能使用不能更改。

2. 变量表达形式

变量自定义名称：变量类型。如default_base_cart_cart_sys : CartRefSys。

default_base_cart_sys：基坐标系，基坐标系原点在静平台中心。

default_world_cart_sys：世界坐标系，与基坐标系重合。

4. 6. 1 示教

示教变量或示教变量成员。可示教的变量类型有：CartSys、JointPosition、TcpPosition，这些类型作为其他变量的成员时也可以示教。举例：

如CartSys变量，Conveyor变量中的cart_sys成员，ArrayOfTcpPosition数组中的每一个元素等都可以示教。

注：示教TcpPosition类型变量或变量成员时，需要指定示教参考的坐标系。

4. 6. 2 新建

点击“新建”按钮，进入变量类型界面，共2页，如图4-46，图4-47所示；选择变量，点击“确定”按钮，为新建的变量输入名称，点击“确认”按钮。

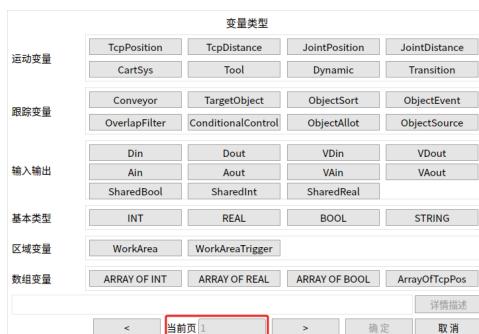


图 4-46 变量类型第1页



图 4-47 变量类型第2页

4. 6. 3 变量帮助

新建变量时，点击图4-47中的“详情描述”按钮，跳转到变量帮助页面，以TargetObject变量为例，如图4-48所示。





图 4-48 变量介绍界面

4.6.4 编辑

1. 复制：复制一个变量。支持跨程序复制、跨项目复制、项目变量可以复制为程序变量、程序变量可以复制为项目变量。

2. 粘贴：粘贴被复制的变量。

3. 粘贴时，引用变量命名重名：如果粘贴过程中，包含了引用变量的复制，且引用变量名在当前作用域已经被占用，则系统会将引用变量重命名，重命名规则：原变量名添加后缀_new数字。举例：程序test中的坐标系变量fr1，其引用坐标系fr2；复制fr1到程序mem时，会同时复制fr2，如果程序mem中含有变量名为fr2的变量，则将被复制过来的fr2重命名为fr2_new；如果程序mem中含有变量名为fr2_new的变量，则将被复制过来的fr2重命名为fr2_new后缀从0开始的数字。

4. 重命名：重命名一个变量。

5. 删除：删除指定变量。只可以删除未被程序或其他变量使用的变量。

4.6.5 加载

将当前加载项目重新加载到驱控一体机。

4.6.6 其他

1. 操作员显示变量：根据实际需求自定义操作员界面的显示内容，操作步骤如下。

(1) 点击“操作员显示变量”按钮，通过勾选的方式选择操作员界面的显示内容，如图4-49所示；



图 4-49 操作员显示变量

(2) 登录操作员界面，点击“显示变量”按钮，可以看到只显示图 4-50勾选的内容。

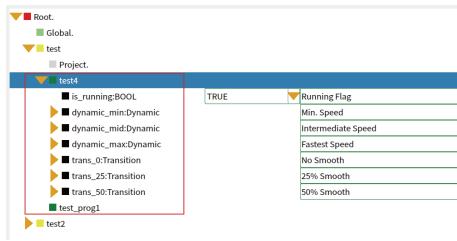


图 4-50 操作员界面显示的变量内容

2. 操作员隐藏变量：隐藏勾选功能。
3. 显示备注：可查看备注信息，且备注信息可编辑。隐藏备注：不显示备注信息。



图 4-51 显示备注

4. 查看轨迹：查看ArrayOfTcpPosition类型变量的轨迹。选中ArrayOfTcpPosition类型变量，点击“其他”中的“查看轨迹”按钮，如图4-52所示。

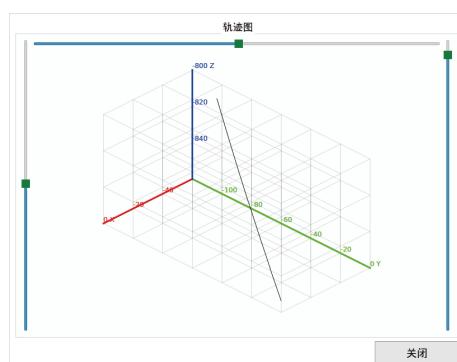


图 4-52 tcp 数组轨迹界面

5. 清除未用：清除未用变量。选中程序清除未使用的程序变量；选中root清除未使用的全局变量。不可使用清除未用功能清除的变量类型有：WorkArea、ObjectSource、ObjectSort、ObjectAllot、ObjectEvent、ConditionalControl、OverlapFilter、TcpConnect、HardTrigger。

6. 删除数组元素：选中数组元素，点击“其他”中的“删除元素”按钮，弹出删除数组元素对话框，如图4-53所示。其中，修改类型有向前、当前元素和向后。

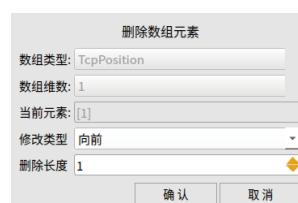


图 4-53 删除数组元素界面





图 4-54 插入数组元素

展开显示变量页面节点。展开原则：只展开选中节点的下一级节点。

项目pp中有程序test，test中有变量，当pp收起来时，点击“展开”，如下图4-55所示。



图 4-55 展开后界面

折叠显示变量页面节点。折叠原则：折叠选中节点和其子节点以及子节点的子节点等嵌套节点。折叠前如图4-55所示，点击“折叠”后，再点击项目前的展开图标，如图4-56所示。

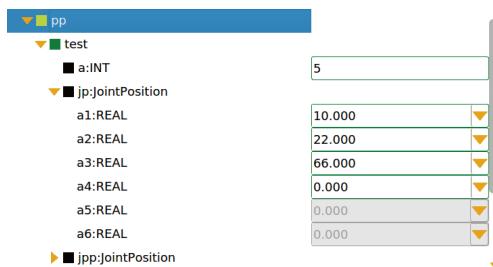


图 4-56 折叠前界面

8. 查看编号：可以查看变量名称与标识符。

9. 修改变量：变量在运行状态，可以修改变量的值。

4. 6. 7 变量排序

对所有程序中的变量进行排序。

注：排序功能不包括默认全局变量，无论选择什么排序方式，默认全局变量显示位置不变。类型排序和字母排序是互斥关系，即两种排序方式不能组合使用。

4.6.7.1 类型排序

按照变量类型的字母升序排序，相同类型的在一起。例如：Aout, REAL, Alarm三种类型的变量排序为：Alarm, Aout, REAL。

4.6.7.2 字母排序

不区分大小写，且有升序和降序排序。如变量名列表为：ddd, aa, ab, def, ss，则排序后aa, ab, ddd, def, ss。

4.6.8 变量筛选

根据不同的需求对变量进行筛选。分为：类型筛选和名称筛选。两种筛选是“或”的关系，即符合类型筛选和名称筛选要求的变量都显示。

1. 名称筛选：显示包含名称筛选内容的变量，不区分大小写。如变量名列表为：abc, cdb, afdb，用户在名称筛选框输入b，则显示变量abc、afdb和cdb。

2. 类型筛选：变量类型组或指定变量类型的过滤显示。

3. 清除：恢复默认显示，即界面刚运行起来时的显示状态。

4.6.9 变量编号

变量编号的添加是为了支持运行时修改变量。

1. 变量编号定义：变量或变量成员的带有层级结构的编号列表，即项目编号-程序编号-变量编号-变量成员编号。

2. 变量编号规则：编号从1开始。以程序或全局或项目为单位，即变量编号在程序或全局或项目中是唯一的，任何一个程序或全局或项目中都可以有编号为1的变量，但是一个程序或全局或项目中只能存在一个编号为1的变量；

新建变量时，该变量编号为变量所属程序或全局或项目中，所有变量编号最大值+1；

全局变量的项目编号和程序编号为0；项目变量的程序编号为0；变量成员的编号是固定的。

3. 变量编号举例

表4-5 变量编号举例

变量类别	命名规则
全局变量	默认产量变量的编号为0-0-7
项目变量	项目变量所属的程序编号为0，变量所在程序所属的项目编号为2，变量编号为2，则编号显示为2-0-2
程序变量	“变量所在程序所属的项目编号为2，变量所属的程序编号为1，变量编号为2，则编号显示为2-1-2”

4. 查看变量编号



图 4-57 查看变量编号

4. 6. 10 运行时修改程序变量

支持运行时修改程序变量，可在HMI（示教器）控制权或TCP控制权下修改。

1. 不支持运行时修改的变量成员如下：

- (1) 只读的成员不能修改；
- (2) 引用成员不可修改；
- (3) TargetObject变量中的id 和attr不可修改；
- (4) 输入输出类型中的所有变量的成员不可修改。
- (5) 传送带模型和分辨率。

2. HMI（示教器）控制修改变量：在HMI（示教器）控制权下，默认运行时不可修改变量；需要修改时，选择“其他→修改变量”，可直接修改所有程序的变量的值，如下图所示。



图 4-58 HMI控制修改变量

3. TCP控制修改变量：TCP控制权修改变量，可通过发送指令的形式修改变量的值，具体如下。

- (1) 功能块中选择TCP控制，选择连接类型为“服务端”，数据类型为“简易字符串”，如下图 4-59所示。



图 4-59 TCP控制配置示例

- (2) 在将示教器切换到TCP控制权模式下，获取到示教器控制情况下，能实现TCP控制。

(3) 可通过变量编号章节中的方法查看变量的编号，发送固定格式的指令修改变量值。支持单个或多个修改，输入值之间以逗号隔开，以分号结尾，标点均为半角（英文标点）。

单个：[set_variable_of_number,编号长度,项目编号,程序编号,变量编号,变量参数编号,数值;]

多个：[set_variable_list_of_number,n,编号长度,项目编号,程序编号,变量编号,变量参数编号,数值,编号长度,项目编号,程序编号,变量编号,变量参数编号,数值;]

n: 修改变量的个数。

编号1：1-1-7-2 编号长度为4。

编号2：1-1-7-2-3 编号长度为5。

发送指令后，会分别在TCP发送端、示教器功能块中TCP控制部分收到反馈值。反馈值为1，修改成功；反馈值为0，修改失败。具体指令示例如下表所示。

(4) 发送指令示例

表4-6 发送指令示例

待修改变量	编号	示例	
test.men.pos_2_l.y	1-1-7-2	请求数据	set_variable_of_number,4,1,1,7,2,15;
		响应数据	请求实际发送数据: set_variable_of_number,4,1,1,7,2,15; 设置变量值: 是否成功: 1 设置变量值: 是否成功: 1
		界面显示数据	41:127.0.0.1:53236 收到信息: <set_variable_of_number,4,1,1,7,2,15;>! 41:127.0.0.1:53236 返回信息: <1,set_variable_of_number;>
test.men.pos_2_l.x test.men.pos_2_l.y	1-2-7-1 1-2-7-2	请求数据	set_variable_list_of_number,2,4,1,2,7,1,4,4,1,2,7,2,5;
		响应数据	请求实际发送数据: set_variable_list_of_number,2,4,1,2,7,1,4,4,1,2,7,2,5; 设置变量值: 是否成功: 1
		界面显示数据	2:127.0.0.1:45666 收到信息: <set_variable_list_of_number,2,4,1,2,7,1,4,4,1,2,7,2,5;>! 2:127.0.0.1:45666 返回信息: <1,set_variable_list_of_number;>

4.7 监控界面

I/O监控界面显示所有的输入输出IO模块。

4.7.1 数字IO

点击数值列中的单元格，修改勾选框的选中状态来更改某一个输出的值；

点击自定义名称列中的单元格，用户可以设置自定义名称方便记忆某一个输出或者输入在实际项目应用中的功能。



图 4-60 IO 数字IO界面

数字量输出值设置如下：

1. 点击“设置虚拟IO值”按钮，将全部数字输出设置为高电平，
2. 点击“还原虚拟IO值”按钮，将全部数字输出设置为低电平。
3. 点击“设置实际IO值”按钮，将全部数字输出设置为高电平。
4. 点击“还原实际IO值”按钮，将全部数字输出设置为低电平。
5. 点击“操作员显示IO”按钮，可勾选操作员IO界面显示的内容，如图4-61中勾选了系统输入的X1（系统），X2（系统），在操作员界面中显示勾选内容，如图4-62所示。



数字IO			模拟IO			其他		
名称	自定义名称	数值	操作员	名称	自定义名称	数值	操作员	
系统输入								
X1(系统)		<input checked="" type="checkbox"/>	X2(系统)		<input checked="" type="checkbox"/>			
X3(系统)		<input type="checkbox"/>	X4(系统)		<input type="checkbox"/>			
X5(系统)		<input type="checkbox"/>	X6(系统)		<input type="checkbox"/>			
X7(系统)		<input type="checkbox"/>	X8(系统)		<input type="checkbox"/>			
用户输入								
STO输入								
使能								
急停								
系统输出								
用户输出								
STO输出								
数字虚拟输入								
数字虚拟输出								

图 4-61 数字IO界面-操作员显示IO

数字IO			模拟IO			其他		
名称	自定义名称	数值	名称	自定义名称	数值	操作员		
系统输入								
X1(系统)		<input type="checkbox"/>	X2(系统)		<input type="checkbox"/>			
用户输入								
STO输入								
使能								
急停								
系统输出								
用户输出								
STO输出								
数字虚拟输入								
数字虚拟输出								

图 4-62 操作员界面显示的内容

4.7.2 模拟IO

虚拟输入与虚拟输出一般为32位。点击自定义名称列中想要自定义名称的单元格可以修名称。

点击“操作员显示IO”按钮，可通过勾选的方式设定操作员界面的显示内容，如下图4-63所示。登录操作员界面，点击“显示IO”按钮，查看IO监控，可以看到界面中只显示了上一步勾选的内容，如图4-64所示。

数字IO				模拟IO			其他	
名称	数值	自定义名称	操作员	名称	数值	自定义名称	操作员	
实际输入								
实际输出								
虚拟输入								
VAX1	0	<input checked="" type="checkbox"/>						
VAX2	0	<input checked="" type="checkbox"/>						
VAX3	0	<input checked="" type="checkbox"/>						
VAX4	0	<input checked="" type="checkbox"/>						
VAX5	0	<input checked="" type="checkbox"/>						
VAX6	0	<input type="checkbox"/>						
VAX7	0	<input type="checkbox"/>						
VAX8	0	<input type="checkbox"/>						
VAX9	0	<input type="checkbox"/>						
VAX10	0	<input type="checkbox"/>						
VAX11	0	<input type="checkbox"/>						

图 4-63 模拟IO中操作员显示IO

数字IO			模拟IO			其他		
名称	数值	自定义名称	名称	数值	自定义名称	操作员		
实际输入								
实际输出								
虚拟输入								
VAX1	0							
VAX2	0							
VAX3	0							
VAX4	0							
VAX5	0							

图 4-64 操作员界面显示的IO内容





图 4-65 模拟量输出值设置界面

4.7.3 其他



图 4-66 其他设置界面

其他输出值设置如下：

- 点击数值列中的设置按钮；
指定设置值并点击确定按钮。



图 4-67 其他输出值设置界面

在此界面也可以自定义名称，点击自定义列中想要修改名称的单元格，输入想要修改的名称即可。

4.8 物体

物体界面用来配置传送带变量、物体源、示教转换关系等。



图 4-68 传送带界面

4.8.1 配置

变量列表: 从变量列表中选择要配置的传送带变量, 变量列表中包含当前加载程序的传送带变量和项目传送带变量。

编码器接口: 记录传送带位置的设备名称, 包含编码器, 外部轴等设备。

编码器码值: 当前编码器的码值。

编码器精度: 假设编码器精度为13inc/mm, 则代表编码器变化13个码值, 实际传送带运行的距离是1mm。

注: 编码器精度不能设置为0。

工作区域说明如下:

1. 如图4-69所示, 工作区为机械手可追踪的工作区, 最迟工作区指最迟接收区域距离。

2. 在未追踪任何物体的情况下, 物体在等待区时不追踪, 需要等待物体进入准备区开始追踪, 如果在追踪过程中物体进入最迟工作区, 可以继续追踪, 如果在追踪过程中物体进入超界区, 则不再继续追踪物体, 直接完成剩余追踪动作。

3. 如果还未开始追踪物体, 物体已经进入最迟工作区, 则直接放弃追踪该物体。

4. 当机械手速度小于传送带速度2倍时, 会提示“传送带速度与追踪速度不匹配”, 此时需要降低传送带速度或者提高机械手速度。



图 4-69 工作区

传送带坐标系: 传送带在世界坐标系下的坐标。通过五点示教或者三点示教计算 (具体示教过程请参考示教章节)。

运动模型: 直线LINE、圆盘DISC和静态STATIC, 不同的运动模型支持的示教方式不同。

物体: 显示项目中建立的使用选定传送带的TargetObject变量。例如, 建立的TargetObject变量T1, 设置传送带为get_con, 如图4-70所示, 在传送带界面选择get_con传送带, 物体下拉列表中可以选择T1的选项, 如图4-71所示。

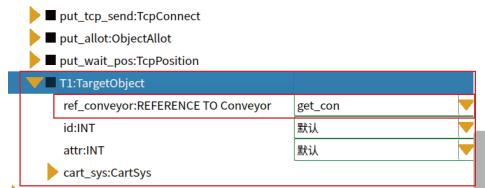


图 4-70 变量中配置传送带



图 4-71 物体界面配置

物体源：显示项目中建立的使用选定传送带的ObjectSource变量。

物体分流：显示项目中建立的使用选定传送带的ObjectAllot变量。

查看物体源：进入物体源界面，具体介绍见物体源界面。

查看分流：进入物体分流界面，具体介绍见物体分流界面。

4.8.2 示教

示教分为五点示教、三点示教、高级示教、圆心示教和静态示教。不同的传送带模型支持的示教方式不同。

示教方式如下：

直线传送带支持的示教方式:五点示教、三点示教、高级示教。

圆盘传送带支持的示教方式:五点示教、三点示教、高级示教、圆心示教。

静态传送带支持的示教方式：静态示教。

1. 五点示教：

适用于使用视觉系统检测物体位置。

示教步骤如下：

(1) 选择五点示教，点击开始示教。

(2) 示教第一个点，如图4-72所示。将物体放在视觉区域的一角，点击“清空工件”按钮；点击“工件抓取”按钮获取物体在视觉坐标系下的位置及编码器码值。



使用照相机检测待追踪工件，为了取得最佳监测效果，该工件应处于检查区域拐角处

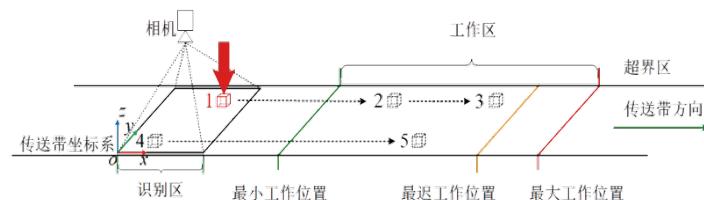


图 4-72 五点示教第一个点界面

注：在缓冲区中存在多个物体时，为防止获取的物体不正确，请先点击“清空工件”，再点击“工件抓取”。

(3) 示教第二个点。启动传送带将物体移动到工作区，停止传送带；点动机械手，末端对准物体中心，点击“示教”按钮获取机械手当前位置。



启动传输带移动工件进入工作区内并示教

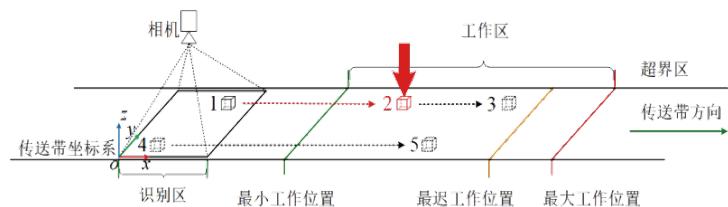


图 4-73 五点示教第二个点界面

(4) 示教第三个点。启动传送带将物体移动到接近最大工作区的位置，停止传送带；点动机械手，末端对准物体中心，点击“示教”按钮获取机械手当前位置。



启动传输带移动工件接近至工作区末并示教

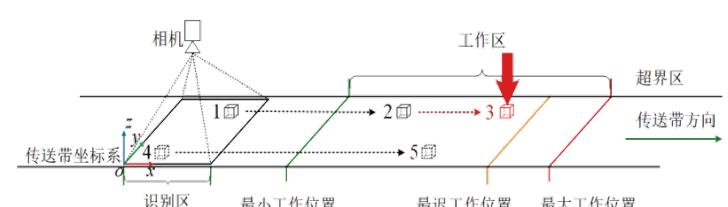


图 4-74 五点示教第三个点界面

(5) 示教第四个点。将物体放在第一个示教点的对角，点击“清空工件”按钮；点击“工件抓取”按钮，获取物体在视觉坐标系下的位置及编码器码值。



图 4-75 五点示教第四个点界面

(6) 示教第五个点。启动传送带将物体移动到工作区，停止传送带；点动机械手，末端对准物体中心，点击“示教”按钮，获取机械手当前位置。

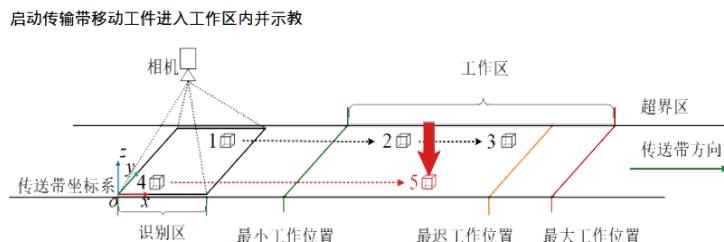


图 4-76 五点示教第五个点界面

位置误差：示教时产生的位置距离偏差，单位为mm，值越小示教越精确；

比例误差：示教点和实际点的距离比，越接近1示教越精确。

(7) 示教工作区。工作区分为工作区最小值、工作区最大值和最迟接受区域距离。请参考工作区章节。

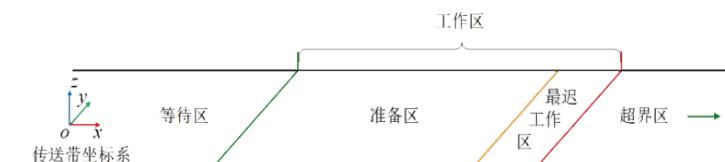


图 4-77 示教工作区界面

注：不支持传送带z方向倾斜的情况；
如果示教时发生错误，提示信息框会显示红色错误信息；如果示教成功，提示信息框会显示绿色成功信息。

2. 三点示教：适用范围：使用传感器检测物体位置。示教步骤：重复五点示教的步骤(1)(2)(3)(4)(7)。

注：步骤(1)需选择三点示教，不支持传送带z方向倾斜的情况。

3. 圆心示教

适用于圆盘追踪时，圆盘圆心位置的示教。圆心示教方式分为直接示教和三点示教。

直接示教步骤：直接示教方法就是已知圆心位置，示教圆心，如图 4-78。

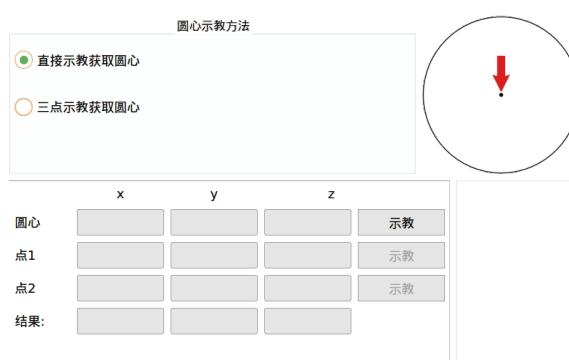


图 4-78 直接示教圆心界面

(1) 移动机械手对准圆心位置；

(2) 选择任意一个“示教”按钮进行示教，示教后，结果显示值即为圆心的示教值。

三点示教步骤：三点示教方法就是已知圆上三点，示教圆心，如图 4-79 所示。



图 4-79 三点示教圆心界面

(1) 依次将机械手位置移动到圆上三个点，并分别点击示教按钮

(2) 示教后，结果显示值即为圆心的示教值。

注：如果示教时发生错误，提示信息框会显示红色错误信息；如果示教成功，提示信息框会显示绿色成功信息。

4. 静态示教：在视觉下放置物体，获取每个物体位置和每个物体位置对应的机械手末端位置，至少两个位置点，位置点数越多示教越准确，最多支持九个位置点。

图 4-80 静态示教界面

注：建议每次获取物体前点击“清空工件”按钮，防止物体对应关系出错。

5. 高级示教

使用最少3个，最多9个物体示教，确定视觉系统检测物体位置。示教步骤如下。

(1) 选择高级示教，点击获取物体按钮，获取物体列表，可以对获取的物体进行删除等操作，筛选要示教的物体，筛选后点击确定。物体列表界面如下图4-81所示。

序号	原始数据	删除
1		

图 4-81 高级示教物体列表界面

(2) 添加至少3个物体才可以，如果通过步骤（1）获取的物体数量小于3个，则需要重复步骤（1）

(3) 对物体按照序号分别进行示教，如图4-82所示，对序号为3的物体进行示教。

清空物体：点击清空物体，清空传送带上所有物体。

配置：点击配置按钮，弹出配置界面，如图4-83所示。

修改序号：修改物体的序号，序号为1-9的数字，且不能重复。

取消：取消修改物体的序号。

确认：确定修改物体的序号。

序号	示教点1	示教点2	视觉位置	序号	示教点1	示教点2	视觉位置
1	■	■	■	序号: 3	▼		
2	■	■	■	原始数据:			
3	■	■	■	删除			

图 4-82 高级示教界面

(4) 依次示教完成后，点击计算按钮，会弹出配置界面，如下图。



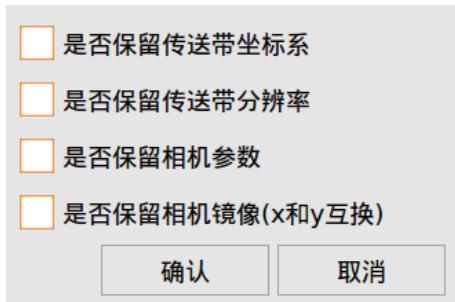


图 4-83 配置界面

是否保留传送带坐标系：如果选中，则传送带坐标系信息维持当前值不变；反之，则保留示教结果确定的坐标系值。

是否保留传送带分辨率：如果选中，则分辨率维持当前值不变；反之，则保留示教结果中的分辨率。

是否保留相机参数：如果选中，则相机参数维持当前值不变；反之，则保留示教结果中的相机参数值。

是否保留相机镜像(x和y互换): 如果选中, 则镜像(x和y互换)维持当前值不变; 反之, 则保留示教结果中的镜像(x和y互换)参数值。

如果示教成功，则可以点击完成按钮，完成示教。

4.8.3 数据缓冲

数据缓冲区中显示物体池中所有物体位置信息，如下图4-84所示。

图 4-84 数据缓冲区界面

状态介绍：

1. 等待: 未进入工作区域的物体;
 2. 准备: 进入工作区内但未被激活的物体;
 3. 激活: 正在追踪的物体;
 4. 完成: 追踪完成的物体并且不再被外发;
 5. 超界: 超出工作区域未被激活的物体;
 6. 待发: 追踪完成的物体, 如果设置外发会在超界后被发走;
 7. 外发: 分发到下一台机械手的物体;
 8. 叠料: 和其他物体有重叠的物体。

Id (attr) : 物体类型标识符(物体属性)。

XYZA: 物体在世界坐标系的位置。
移动距离: 物体相对传送带起点运动过的距离 (如果是直线传送带, 传送带起点是传送带坐标系的原

4.8.4 数据历史

显示当前已经超界或者已经被追踪过的物体，界面如图4-85所示。

序号	时间	id	状态	传送带 X	传送带 Y	传送带 A	初始码值
372	12-55-55	0(0)	超界	0	44.496	-8.45858	665341
371	12-55-53	0(0)	超界	0	15.5278	13.8126	662654
370	12-55-52	0(0)	超界	0	-15.2059	-17.4179	660013
369	12-55-51	0(0)	超界	0	0.560515	-18.4382	657319
368	12-55-50	0(0)	超界	0	-22.8722	-12.8255	654751
367	12-55-49	0(0)	超界	0	41.3292	-5.58629	652158
366	12-55-48	0(0)	超界	0	-21.6154	6.98653	649489
365	12-55-47	0(0)	超界	0	-5.34059	12.2637	646865
364	12-55-46	0(0)	超界	0	-32.0943	-16.4248	644168
363	12-55-45	0(0)	超界	0	1.87488	-9.37817	641487
362	12-55-44	0(0)	超界	0	32.409	4.2703	638782
361	12-55-43	0(0)	超界	0	-5.08065	19.4293	636065

图 4-85 数据历史记录界面

状态：参考数据缓冲的状态。

注：历史记录中的数据关机后不保存，只保存从系统启动后接收的最新1024条信息，如果用户点击全部清除按钮，则从清除时刻后继续记录，之前的数据清除。

4.8.5 统计

查看当前追踪物体的成功率，如图4-86所示。

传送带: test-test_2:con		当前传送带	传送带	示教	数据缓冲	数据历史	统计
抓取物体信息							
物体总个数: 0 个							
物体总个数:	0	个					
成功个数:	0	个					
抓取成功率:	0.0	%					

图 4-86 统计物体信息界面

注：如果要统计某一时刻开始的成功率，则需要将数据历史记录界面的历史信息全部清除。

4.9 功能块界面

功能块界面包括如图4-87所示功能。其中控制权的介绍详见4.10。



图 4-87 功能块界面

4.9.1 零点设置

轴设零点：包含机器人轴设零点、外部轴设零点、编码器清零和轴位置设置，如图4-88所示。





图 4-88 轴零点设置界面

机器人轴设零点：

1. 单个轴设零：如点击按钮“D1”，将机器人轴D1的当前位置设置为D1零点；
2. 全部设零：点击“全部设零”按钮，将机器人所有轴的当前位置设置为零点。

外部轴设零点：

1. 单个轴设零：如点击按钮“VD1”，将外部轴VD1的当前位置设置为VD1零点；
2. 全部设零：点击“全部设零”按钮，将所有外部轴的当前位置设置为零点。

编码器清零：编码器码值清零。

注：编码器清零只针对Module类型编码器清零，Slave类型编码器不具备此功能。

轴位置设置：将指定轴的当前位置设置成指定角度。



图 4-89 轴位置设置

关节设零点：包含机器人关节设零点、外部关节设零点、编码器清零和关节位置设置。如图4-90所示。



图 4-90 关节零点设置界面

机器人关节设零点：

1. 单个关节设零：如点击按钮“J1”，将机器人J1的当前位置设置为J1零点；
2. 全部设零：点击“全部设零”按钮，将机器人所有关节的当前位置设置为零点。

外部关节设零点：

4. 单个关节设零：如点击按钮“ExJ1”，将外部轴ExJ1的当前位置设置为ExJ1零点；
5. 全部设零：点击“全部设零”按钮，将所有外部轴的当前位置设置为零点。

编码器清零：编码器码值清零。

注：编码器清零只针对Module类型编码器清零，Slave类型编码器不具备此功能。

关节位置设置：将指定关节的当前位置设置成指定角度。



图 4-91 轴位置设置

4.9.2 TCP监控

监控TCP对应的通信状态。



图 4-92 TCP监控界面

TCP通信列表：显示加载的TCP通信变量列表。

启用TCP：选中时则建立连接；取消选中则断开连接。

4.9.3 状态监控

状态监控为轴监控。显示的内容可以通过“筛选”按钮进行选择。

轴监控：监控所有轴（机器人轴、外部轴和未映射的轴）的状态，使能状态、状态字、控制字、当前码值（从驱动器中读取）和目标码值（驱动一体机向驱动器发送的指令值）等。如下图4-93所示。



图 4-93 状态监控界面

轴监控中的所有信息可以通过筛选按钮进行配置，点击“筛选”按钮，弹出如下图4-94所示界面。



图 4-94 轴监控筛选界面

波形图监测：可以监测轴的信息，可同时监控4种信息的波形。



图 4-95 波形图监控参数选择界面

操作步骤：

1. 点击“修改数据”按钮，弹出修改界面如图4-95，配置轴A1的当前码值，配置轴A2的目标码值，配置轴A3的目标码值，配置轴A4的当前码值，点击“确定”按钮
2. 配置时长为2s，采样间隔为4ms。需要注意的是采样间隔应为通信周期（一般为4ms）的整数倍。
3. 在程序运行的情况下，点击“开始采集”按钮，出现如下图4-96所示的波形图。



图 4-96 波形图显示界面

4. 点击“暂停”按钮，可以暂停波形的滚动，“左键”选中指定波形，再释放“左键”可以放大波形，点击“还原波形”按钮，可进行还原。
5. 如果对4个属性同时进行波形监控，可通过修改波形图的下方复选框的状态，决定是否显示或不显示。

4.9.4 区域监控

显示区域监控变量，配置区域监控变量参数值（参数详情介绍请参考WorkArea变量）。

形状：BOX（长方体）和CYLINDER（圆柱）。

类型：WORK_AREA（工作区域）、FORBIDDEN_AREA（禁止进入区域）和FORBIDDEN_OUT（禁止离开区域）。

工作区域优先级：禁止进入区域 > 禁止离开区域 > 工作区域；如果三种区域同时存在，则机器人一定不能进入“禁止进入区域”工作，其次不能离开“禁止离开区域”，最后工作在“工作区域”内。

举例：以BOX为例，创建一个Scara机型的禁止进入区域。BOX是以长方体一个顶点(工作区域起点)为起点，以参考坐标系为基准，沿参考坐标系x、y、z轴偏移dx、dy、dz距离形成的长方体。选择类型为：禁止进入类型（FORBIDDEN_AREA）。将末端在参考坐标系下点动到示例起点位置x: 300.0, y: -500.0, Z: -200.0，点击示教按钮，示教完成后设置偏移值：dx: 200.0, dy: 1000.0, dz: 200.0。设置完成后如图4-97所示，蓝色工作区域内存在一个红色的长方体，该长方体为创建的禁止进入区域。

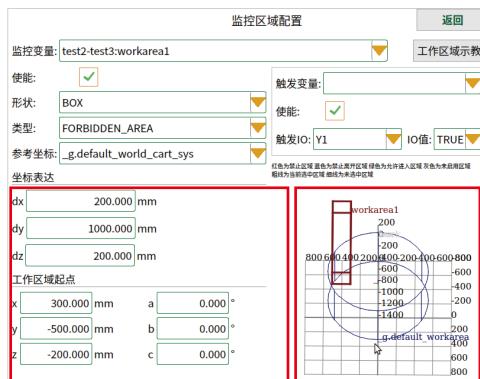


图 4-97 区域监控配置界面

选中/取消监控区域的使能复选框，可以启用/禁用该工作区域。启用后，如果机器人超出工作区域，就会导致报警。也可以通过指令（如图4-98所示）启用和禁用工作区域，实现运行过程中工作区域的动态切换，保证运行安全。

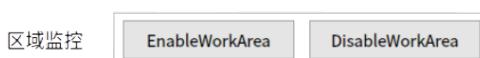


图 4-98 区域监控变量界面

触发变量：当前工作区域变量被工作区域触发变量引用的变量列表。

1. 使能：启用工作区域触发变量；
2. IO值：触发IO被触发时的值；
3. 触发IO：当引用的工作区域变量超出正常工作区域，触发IO就会有状态提示；
4. 工作区域示教：示教当前工作区域变量。

4.9.5 物体源

物体来源分为相机、传感器、位置变化和虚拟四种。四种来源有共同的参数：过滤误差和通信误差。

过滤误差：当两个物体在误差范围内，则认为是同一个物体，误差值不能为负。过滤误差值一般为两个物料的中心距。

通信误差：通信产生的误差。



点击“查看数据”按钮，打开TCP状态监控界面，显示详细数据。

点击“视觉参数”按钮，弹出相机参数配置界面，可进行相关配置，具体见视觉参数配置。

1. 相机

相机物体源需要配置接收配置和触发配置。



图 4-99 物体源配置界面

通讯变量：用tcp变量实现通讯。配置ip地址和端口号，用来接收视觉发送的物体数据。

通讯格式：[X:703.17;Y:515.32;Z:-670.32;A:4.40;ATTR:-1;ID:6;INFO:Object]，X、Y、Z、A是double类型数据，ATTR、ID是int类型数据，INFO是字符串类型数据(不能包括：；[])。其中XY数据是必须发送的数据，其他的可以自由选择，如[X:703.17;Y:515.32]。支持可扩展数据：使用：；分隔，如扩展test属性，值为aa，则格式为[X:703.17;Y:515.32;test:aa]，扩展数据属性名称和值中不能包括：；[]。

IP：通常设置为192.168.100.X，IP与视觉设备的IP相同，必须保证X网段不能与其他设备冲突。

注：驱控一体机为client，视觉为server，启用tcp通信，当tcp通讯建立连接后就可以接收数据，关闭启用则会断开与server的连接。

触发模式类型如下图4-100所示：

(1) 无触发：用户自己提供实际物理输出IO触发相机拍照。

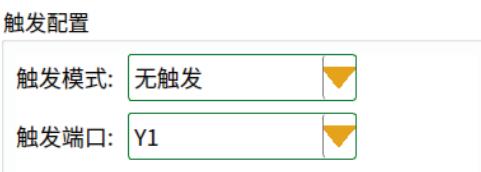


图 4-100 无触发配置界面

(2) 硬触发：实际物理输出IO触发相机拍照。

触发端口：用于触发相机拍照的输出IO。

触发周期：周期性触发相机的时间周期，单位ms。

当物体源被启用时，则会周期性将触发端口对应的输出信号置为true，触发相机拍照。

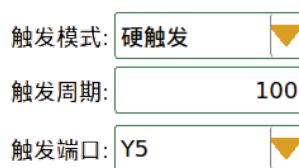


图 4-101 硬触发配置界面

(3) 网络触发: TCP通讯方式触发相机拍照, 如图4-102所示;

启用: 开启启用, 则建立TCP通信的连接; 关闭启用, 则断开TCP通信的连接;

触发周期: 周期性触发相机的时间周期, 单位ms;

IP地址和端口号: TCP通信需要配置与视觉通讯的IP和端口号。

触发信息: 当物体源被启用时, 会主动与视觉系统建立通讯, 通讯成功后, 周期性给视觉发送触发信息, 触发相机拍照。

注: 通常IP设置为192.168.100.X, 必须保证X网段不能与其他设备冲突。



图 4-102 网络触发配置界面

视觉参数配置: 配置视觉参数后, 接收的数据先根据相机参数配置转换后再使用。



图 4-103 相机参数配置

参数说明:

- (1) x和y互换, 对应公式中type;
- (2) 中心x0, y0, 单位(像素), 对应公式中x0, y0;
- (3) 旋转角, 对应公式中a;
- (4) 物体偏移; 对应公式中dx, dy。

公式: $double x1 = ((type ? y_camera : x_camera) - x0) / kx;$

```

double y1 = ((type ? x_camera : y_camera) - y0) / ky;
double x_con = x1 * cos(a * kPi / 180.0) - y1 * sin(a * kPi / 180.0);
double y_con = x1 * sin(a * kPi / 180.0) + y1 * cos(a * kPi / 180.0);
double a_con = a_camera + a * kPi / 180.0;
x_out = x_con + dx * cos(a_con) - dy * sin(a_con);
y_out = y_con + dx * sin(a_con) + dy * cos(a_con);
a_out = a_con + da * kPi / 180.0;

```



公式中kx,ky表示xy反向乘xy像素比;

2. 传感器

配置传感器连接的物理输入端口，指定该传感器生成的物体的id和attr。



图 4-104 传感器配置界面

3. 位置变化

位置变化指物体通过位置变化不同生成物体,指定生成的物体的id和attr。应用场景：传送带由外部轴控制，物体在传送带上往复运动。



图 4-105 位置变化配置界面

4. 虚拟物体源：该功能用于生成虚拟物体。

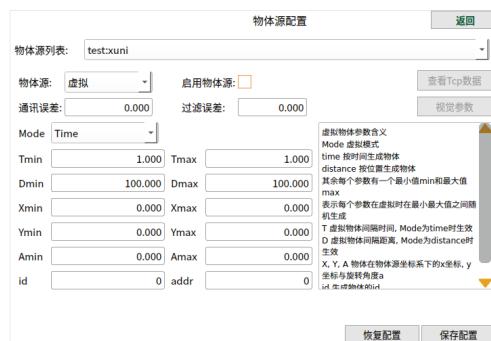


图 4-106 虚拟物体源配置界面

虚拟对象参数含义：

Mode: 虚拟模式，包括“时间”和“距离”；

Time: 按时间生成对象；

Distance: 根据位置生成对象。其余的每个参数都有一个最小值和最大值。每个参数在虚拟化时随机生成，取值范围在最小值和最大值之间。

T: 虚拟对象间隔时间，当“模式”为“时间”时有效；

D: 虚拟对象间隔距离，当“模式”为“距离”时有效；

X, Y, A: 物体在物体源坐标系中的X坐标，Y坐标，旋转角度A；

id: 生成对象id；

attr: 生成对象attr。

4.9.6 物体分流

应用场景：适用于不能接受追踪漏料的场景，如果来料密集，可以考虑控制传送带启停。



图 4-107 物体分流配置界面

配置列表：物体分流配置名称的列表。

启用分流：选中则启用分流；反之不启用分流。

查看TCP数据：查看当前设备与被分流设备的TCP的连接状态。

启用TCP：选中则建立与分流设备的TCP通信；反之则断开TCP通信。

TCP变量：用于分流的TCP通信的变量名称。

TCP类型：服务端（server）和客户端(client)，作为服务端向其对应的客户端发送物体数据。

端口号：本机与另一台机器TCP通信的端口号，用来向另一台机器发送物体数据。

物体ID：要分流的物体ID。

触发IO：触发分流动作的信号，监测到上升沿向另一台机器发送所有需要分流的物体数据，如果没有触发信号，物体不会外发。

分流类型:RATIO：按比例分流（0-1）；MAXIMUM：按最大能力分流；RATIO_MAXIMUM：在比例分配基础上，未完成的分流；GROUPING：按组分流。

4.9.7 追踪参数

用于配置追踪相关的参数，有一个默认的配置，默认配置不可修改和删除，界面如下图4-108所示，用户使用默认参数即可。



图 4-108 追踪参数默认配置界面

配置项说明：

- (1) 配置列表：追踪参数配置名称的列表。
- (2) 当前配置：显示当前配置的名称。
- (3) 配置参数：vel: 追踪速度，单位m/s; acc: 追踪加速度，单位m/s^2; jerk: 追踪加加速度，单位m/s^3。
- (4) 追踪参数类型：PID和DATA
- (5) PID参数：参数1、参数2、参数3

配置按钮说明：

删除按钮：删除配置列表显示的配置。

新建按钮：新建一个配置。

保存配置按钮：保存当前配置信息。

4.9.8 码垛

码垛界面如图4-109所示，可对码垛的相关内容进行配置。

最大工作序号：根据码垛数量进行设置，应在工件总数目之内。例如：本流程码垛顺序为XYZ，X、Y、Z数量均为2，偏移均为0mm，工件总数目自动计算为8，最大工作序号为8（包括8）以内的整数。

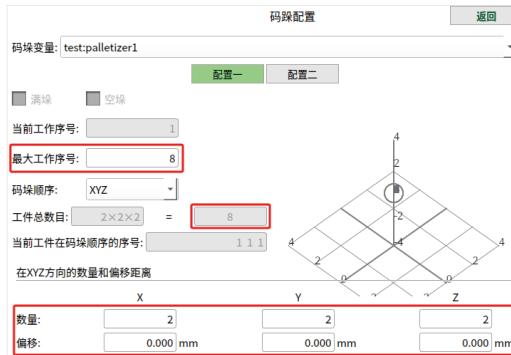


图 4-109 码垛配置界面一

点击配置二，进入码垛的点位配置界面，可编辑第一点位置，入口点位置，前点配置和后点配置。

对第一点位位置进行配置，点击示教选择示教的参考坐标系与参考工具，即可进行示教。

对前后点进行配置时，需勾选启用方可生效，如图4-110中所示。



图 4-110 码垛配置界面二

4.9.9 高级码垛

在高级码垛配置界面，提供快速配置功能。点击“快速配置”按钮，可对码垛顺序，方向，物体相关信息，偏移以及前点、后点等信息进行配置，如图4-111所示。



图 4-111 高级码垛快速配置界面

点击“物体配置”按钮，进入物体配置界面，如下图所示。可从物体列表中选择想要配置的物体对其进行配置信息进行编辑。



图 4-112 高级码垛-物体配置界面

点击“单层码垛配置”，配置界面如图4-113所示。勾选配置的物体，对其进行相关信息进行配置。位置信息会在右侧坐标系中显示。目标点、前点、后点的切换通过左侧选项卡进行选择。



图 4-113 高级码垛-单层码垛配置界面

点击“码垛层队列配置”，进入码垛层队列配置界面，如图4-114所示。



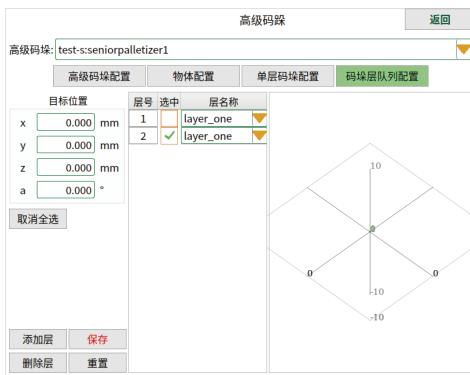


图 4-114 高级码垛-物体配置界面

添加层：点击添加层，添加原则如下图4-115所示。



图 4-115 高级码垛-物体配置界面

删除层：删除所选中的层。

保存：保存对层信息的修改。

重置：重置所有信息。

4.9.10 示教

在此界面用户可进行工具示教和坐标系示教。

工具示教：界面如图4-116所示。示教的方法如图中矩形圈中部分所写。

坐标系示教：界面如图4-117所示。选择示教的变量与方法，对相关的配置进行修改。示教方法的说明，在下方文本框中进行显示。



图 4-116 示教-工具示教界面



图 4-117 示教-坐标系示教界面

4.9.11 外部轴



图 4-118 外部轴界面

轴点动：点击“点动”按钮，弹出界面如图4-119所示，按下按钮轴开始运动，松开按钮，轴停止运动，轴运动速度由外部轴界面的速度控制。



图 4-119 外部轴点动界面

新建：新建一条外部轴指令。

编辑界面如图4.120所示。

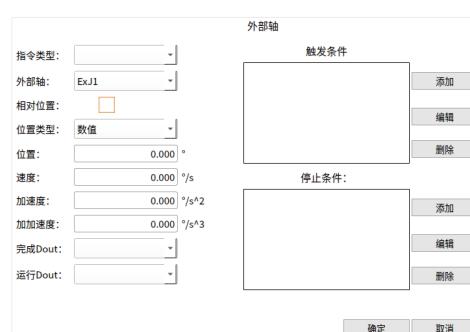


图 4-120 外部轴指令编辑界面



1. 指令类型:

(1) 位置控制: 位置控制模式下, 相对位置勾选框被勾选, 运动时ExJ1相对于当前位置变化10度; 如果相对位置勾选框不被勾选, 则ExJ1运动到相对于该轴零点的10度位置; 位置可设置成负值。另, 在位置控制模式下, 可以选择位置类型, 位置类型有且仅有两种分别为数值和IO, 选择数值可直接输入位置且外部轴按既定位置进行运动, 选择IO则位置需要读取所选IO值且外部轴按读取出来的位置进行运动。

(2) 速度控制: 根据指定的速度参数运动。

2. 运动参数参考值:

速度(100)、加速度(1000)、加加速度(10000), 用户可根据需要更改运动参数; 指令运行速度由外部轴界面的速度倍率控制, 如果速度倍率修改成100%, 速度依然不满足需求, 需要适当调整运动参数。

3. 完成Dout: 外部轴指令运行完成后会将该输出端口置为true。

4. 运行Dout: 外部轴指令运行时将该输出端口置为true。外部轴指令停止时将该输出端口置为false。

5. 外部轴运动条件:

(1) 启用该条指令;

(2) 点击使能和开始按钮, 使外部轴处于运行和使能状态;

(3) 触发条件成立。

6. 外部轴停止条件: 禁用该条指令并且发送成功; 或者外部轴指令完执行成; 或者停止条件成立; 或者点击停止按钮。

指令执行顺序说明:

控制相同轴的指令, 哪条指令触发条件先成立哪条指令先执行, 在该条指令执行过程中, 另外一条指令触发条件成立后不会执行, 直到上一条指令执行完成并且上述所说的另外一条指令的触发条件依然成立的情况下, 另外一条指令会执行。

控制不同轴的指令互不影响。

4.9.12 滤波器

滤波器类型: Mean 和 ZVD。

Mean参数: 滤波时间。

ZVD参数: 滤波时间、阻尼比。界面如图4-121所示。

注: 用户使用默认参数即可, 如果需要修改请咨询厂家技术人员。



图 4-121 滤波器配置界面

恢复默认配置: 恢复系统默认的滤波器配置参数。

注: 系统默认配置可进行修改, 输入数值后点击保存配置即可。

4.9.13 缓存字符串

提供缓存区的数据与自定义名称功能。



图 4-122 变量缓存区配置界面

该功能可以实现在运行过程中更改变量的功能, 总共支持64个缓存。

4.9.14 产量

产量记录: 提供使用变量实现记录产量功能, 变量必须使用默认全局变量。

节拍统计: 统计指定行在规定时间内运行的节拍数量。

注: 节拍统计在运行状态下操作有效。



图 4-123 产量配置界面

4.9.15 看门狗

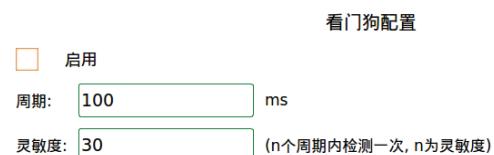


图 4-124 看门狗

按如图4-124配置, 启用后, 每100ms进行一次心跳检测, 如果连续30个周期未收到信息, 会主动断开连接, 用户需要排查网络连接情况。



4.9.16 开发者工具

此功能须在专业人员指导下使用。如需使用请联系我们。

4.10 控制权

控制权支持：HMI（示教器）、TCP、IO控制、Modbus Tcp、PLC。

4.10.1 TCP控制

Tcp控制模式，驱控一体机支持通过tcp通讯方式控制。控制协议的请求方既可以是tcp客户端，也可以是tcp服务器。

在功能块界面选择TCP控制进入配置界面，检查通信协议是否有更新。

IP地址：远程设备的IP地址，如果是本机TCP通信，IP为127.0.0.1。

端口号：TCP通信的端口号，与远程设备的端口号相同。



图 4-125 TCP 控制界面

TCP通信协议分为简易字符串和字节：

1. 简易字符串：控制协议请参考《TCP控制协议（简易字符串版）》。
2. 字节：控制协议请参考《TCP控制协议（简易二进制版）》。

以上两版TCP控制协议文件电子版如需使用请联系我们。

4.10.2 IO控制

对输入输出IO的配置和切换加载程序配置，在功能块界面选择IO控制进入配置界面。

1. 输入输出配置

对外部模式的输入IO和输出IO做配置，并实时显示当前IO的值为true或false。如图4-126所示。



图 4-126 输入输出配置界面

使能: 按下使能的输入IO且为true时, 机器人上使能, 使能信号的输出IO为true; 反之, 按下使能的输入IO且为false时, 下使能, 使能信号的输出IO为false。

急停: 当按下急停的输入IO且为false时, 机器人处于急停状态, 故障信号的输出IO为true; 反之, 当按下急停的输入IO且为true时, 机器人处于非急停状态。

回零: 在上使能且处于非运行状态时, 按下回零的输入IO时, 机器人回到零点位置, 零点信号的输出IO为true。

清错: 当有报警信息时, 按下清错的输入IO时, 清除所有报警后, 故障信号的输出IO为false, 如果还有未清除的报警, 故障信号的输出IO仍为true。

启动程序: 在使能状态下, 按下启动程序的输入IO时, 机器人按照加载的程序运行, 停止/运行信号的输出IO为true。

暂停程序: 在运行状态下, 按下暂停程序的输入IO时, 机器人暂停, 暂停信号的输出IO为true。

停止程序: 在运行状态下, 按下停止程序的输入IO时, 机器人停止, 停止/运行信号的输出IO为false。

关机: 按下关机的输入IO且为true时, 关闭驱动一体机。

所有控制权生效: 如果勾选框被勾选, 输入IO配置在任何控制权下都生效。

故障信号: 在运行状态下, 按下急停按钮, 故障信号的输出IO为true。

启动完成信号: 按下开始按钮, 程序成功执行, 启动完成信号为true。

2. 加载程序配置

配置指定程序的切换信号和切换成功信号。



图 4-127 加载程序配置界面

切换信号：当输入IO为true时，加载对应的程序。

输出信号：当切换程序成功时，输出IO为true。

4. 10. 3 Modbus控制

1. 概述

端口使用50212；

寄存器地址和个数全部按无符号short解析；

所有数据全部大端模式传递与解析。

数据包格式：机器人控制系统作为tcp协议的服务器。客户程序作为tcp协议的客户端。每次数据交互都采用固定的数据包格式，数据包由三部分组成： MBAP、功能码、数据。

MBAP：

表4-7 MBAP举例

字段	长度	描述	客户端	服务器（控制系统）
Transaction Identifier	2 Bytes	唯一标识一个数据包	由客户端指定	服务器将拷贝该字段并返回给客户端，客服端根据该字段判断响应是否为某请求的响应。客户端每次发送请求时该字段应不同。
Protocol Identifier	2 Bytes	协议标识，固定为0		
Length	2 Bytes	在整个数据包中后面所有数据的字节数	客户端需要计算该长度	服务器根据响应重新计算该长度
Unit Identifier	1 Bytes	固定为0		

功能码：功能码由1个字节组成。各功能码的定义见下文。

数据：根据功能码的不同，发送的数据不同。自定义功能码的数据格式在“实现机器人相关功能的扩展功能码说明”章节说明。

读线圈（数字输出IO）：

(1) 请求数据包的功能码和数据：

表4-8 请求功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x01
起始地址	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
线圈个数	2 Bytes	1 to 2000(0x7D0)

(2) 响应数据包的功能码和数据：

表4-9 响应功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x01
后续数据的字节数	1 Bytes	值为查询线圈个数除以8，如果不能被整除，再加1
线圈状态	n Bytes	每8个线圈状态由1个字节表示。不足8个的也占用1个字节。低地址的线圈状态在字节的低有效位，高地址线圈状态在字节的高有效位。



发生错误时的响应数据包的功能码和数据:

表4-10 错误时响应的功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x0F+0x80
异常代码	1 Bytes	0x01 or 0x02 or 0x03 or 0x04

写线圈（数字输出IO）：

(1) 请求数据包的功能码和数据:

表4-11 请求功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x0F
起始地址	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
线圈个数	2 Bytes	1 to 2000(0x7D0)
后续字节个数	1 Bytes	计算方式同读线圈
线圈状态	n Bytes	计算方式同读线圈

(2) 响应数据包的功能码和数据:

表4-12 响应功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x0F
起始地址	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
线圈个数	2 Bytes	1 to 2000(0x7D0)

(3) 发生错误时的响应数据包的功能码和数据:

表4-13 错误时响应的功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x02+0x80
异常代码	1 Bytes	0x01 or 0x02 or 0x03 or 0x04

读离散输入（数字输入IO）：

(1) 请求数据包的功能码和数据:

表4-14 请求功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x02
起始地址	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
离散输入个数	2 Bytes	1 to 2000(0x7D0)

(2) 响应数据包的功能码和数据:

表4-15 响应功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x02
后续数据的字节数	1 Bytes	查询离散输入个数除以8, 如果不能被整除, 再加1
离散输入状态	n Bytes	每8个离散输入状态由1个字节表示。不足8个的也占用1个字节

(3) 发生错误时的响应数据包的功能码和数据:

表4-16 错误时响应的功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x02+0x80
异常代码	1 Bytes	0x01 or 0x02 or 0x03 or 0x04

读寄存器:

(1) 请求数据包的功能码和数据:

表4-17 请求功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x03
起始地址	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
寄存器个数	2 Bytes	1 to 125(0x7D)

(2) 响应数据包的功能码和数据:

表4-18 响应功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x03
后续数据的字节数	1 Bytes	2xN
寄存器的值	2xN Bytes (N为寄存器个数)	寄存器的值, 每个寄存器占两个字节

(3) 发生错误时的响应数据包的功能码和数据:

表4-19 发生错误时响应的功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x03+0x80
异常代码	1 Bytes	0x01 or 0x02 or 0x03 or 0x04

写多个寄存器:

(1) 请求数据包的功能码和数据:



表4-20 请求功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x10
起始地址	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
寄存器个数	2 Bytes	0x01 to 0x7B
后续字节个数	1 Bytes	值为2xN (N为寄存器个数)
寄存器的值	2xN Bytes	设置的寄存器的值, 每个寄存器占两个字节

(2) 响应数据包的功能码和数据:

表4-21 响应功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x10
起始地址	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF
寄存器个数	2 Bytes	0x01 to 0x7B

(3)发生错误时的响应数据包的功能码和数据:

表4-22 错误时响应的功能码和数据介绍

功能码	1 Byte	0x10+0x80
异常代码	1 Bytes	0x01 or 0x02 or 0x03 or 0x04

机器人扩展功能码说明:

65-72, 100-110功能码可供自定义使用。

发生错误时按照modbus标准的错误响应返回。操作成功时只返回功能码, 不返回任何数据。

启动程序: 自定义功能码 65, 不需要交互数据。

停止程序: 自定义功能码 66, 不需要交互数据。

暂停程序: 自定义功能码 67, 不需要交互数据。

回零: 自定义功能码 68, 不需要交互数据。因为无法停止, 暂不支持

设零: 自定义功能码 69, 需要发送2字节无符号整数。表示要设置零点的轴的索引, 从0开始。

清错: 自定义功能码 70, 不需要交互数据。

开始点动: 自定义功能码71, 需要发送index和direction信息。index表示关节号或坐标轴, 从0开始, 由2个字节表示, 按无符号整数解析。direction表示方向, 由2个字节表示, 按无符号整数解析, 0表示反向, 1表示正向。使用modbus tcp切换的点动坐标系。

停止点动: 自定义功能码72, 不需要交互数据。

上使能: 自定义功能码100, 不需要交互数据。

下使能: 自定义功能码101, 不需要交互数据。

设置速度百分比: 自定义功能码102, 需要发送2字节无符号整数。最低的速度百分比为1%。不考虑0.1%。

设置单步连续模式: 自定义功能码103, 需要发送2字节无符号整数。1表示单步模式, 2表示连续模式。



- 设置运行模式：自定义功能码104，需要发送2字节无符号整数。1表示手动模式，2表示自动模式。
- 切换程序：自定义功能码105，需要发送50个字节数据，每个字节表示一个ASCII码，需要以0结尾。字符串表示程序名称。将当前程序切换成字符串指定的程序。
- 切换点动坐标系：自定义功能码106，需要发送50个字节数据，每个字节表示一个ASCII码，需要以0结尾。字符串表示坐标系变量名称。将当前坐标系切换成字符串指定的坐标系。支持四种坐标系，分别为世界坐标系、基坐标系、关节坐标系和轴坐标系。四种坐标系对应的字符串为世界坐标系：_g.default_world_cart_sys，对应的索引为1。基坐标系：_g.default_base_cart_sys，对应的索引为2。关节坐标系：_joint.sys，对应的索引为3。轴坐标系：_axis.sys，对应的索引为4。通过modbus切换的点动坐标系只对modbus控制有效。当前只支持通过索引切换坐标系。
- Coil、Discrete input地址说明：**
线圈和离散输入对应到实际的数字物理量IO。地址与电气设计的图纸保持一致，比如操作Y1这个物理输出io时，寄存器地址对应的就为1。输入io同理。
- 128（不包含）以内的地址供实际物理io使用。128及以上的地址供虚拟io使用。
- Input register地址说明：**
因为当前机器人系统没有提供模拟量的支持，所以1000以内的地址暂不使用，不支持。1000及以上的地址用于提供机器人状态查询。
- 通过标准modbus协议功能码读取以下这些寄存器实现机器人对应状态查询。
- 运行状态寄存器：**
寄存器地址：1000
寄存器个数：1
寄存器数据格式：2字节的无符号整数，对应c++的unsigned short。1表示运行状态，2表示暂停状态，3表示停止状态，4表示停止中状态。
- 错误代码寄存器：**
寄存器地址：1001
寄存器个数：1
寄存器数据格式：2字节的无符号整数，对应c++的unsigned short。0表示没有错误。
- 使能寄存器：**
寄存器地址：1002
寄存器个数：1
寄存器数据格式：2字节的无符号整数，对应c++的unsigned short。0表示未使能状态，1表示使能状态。
- 速度百分比寄存器：**
寄存器地址：1003
寄存器个数：1
寄存器数据格式：2字节的无符号整数，对应c++的unsigned short。
- 单步连续模式寄存器：**
寄存器地址：1004
寄存器个数：1
寄存器数据格式：2字节的无符号整数，对应c++的unsigned short。1表示单步模式，2表示连续模式。
- 运行模式寄存器：**
寄存器地址：1005
寄存器个数：1



寄存器数据格式：2字节的无符号整数，对应c++的unsigned short。1表示手动模式，2表示自动模式。

关节位置信息寄存器：

寄存器地址：1006

寄存器个数：12

寄存器数据格式：12个寄存器共24个字节，每4个字节表示一个double型，因此共有6个double型数据依次表示j1、j2、j3、j4、j5、j6的值。

笛卡尔坐标系位置信息寄存器：

寄存器地址：1018

寄存器个数：12

寄存器数据格式：12个寄存器共24个字节，每4个字节表示一个double型，因此共有6个double型数据依次表示x、y、z、a、b、c的值。

当前程序寄存器：

寄存器地址：1030

寄存器个数：25

寄存器数据格式：25个寄存器共50个字节，最多可以表示49个ASCII字符，字符串的最后一个为0。用于获取当前打开的程序名称。

当前点动坐标系寄存器：

寄存器地址：1055

寄存器个数：25

寄存器数据格式：25个寄存器共50个字节，最多可以表示49个ASCII字符，字符串的最后一个为0。用于获取当前的点动坐标系名称。

Holding register地址说明：

1000以内的地址（不包括1000）用于读取或设置实际的模拟量io，因为当前机器人系统没有提供模拟量的支持，因此暂不支持。

1000及以上的地址用于提供机器人共享变量使用。

变量共享属性：

变量共享是指在modbus控制权下，选中变量的变量值可以更新到控制端，并且可以在控制端修改变量值同步到驱控一体机。

注：机械手运行时控制端更改变量值不生效。

共享变量说明：

对共享变量的读写操作就是读写Holding register，对应的地址为1000及以上的地址。

只有在非运行状态才能写变量。

目前已知的几个动作可能会重置变量的值，这些动作包括：加载项目、加载程序、切换程序。因此当写入变量后执行了这些动作，写入的变量值将被覆盖。

支持的共享变量类型如下：

表4.23 共享变量类型

变量类型	总字节数	属性名称	偏移地址	属性字节数
INT	4	—	—	—
REAL	4	—	—	—
BOOL	2	—	—	—
JointPosition	24	a1	0	4
		a2	2	4
		a3	4	4
JointPosition	24	a4	6	4
		a5	8	4
		a6	10	4
TcpPosition	24	x	0	4
		y	2	4
		z	4	4
		a	6	4
		b	8	4
		c	10	4
JointDistance	24	a1	0	4
		a2	2	4
		a3	4	4
		a4	6	4
		a5	8	4
		a6	10	4
TcpDistance	24	x	0	4
		y	2	4
		z	4	4
		a	6	4
		b	8	4
		c	10	4
Tool	24	x	0	4
		y	2	4
		z	4	4
		a	6	4
		b	8	4
		x	10	4

Dyn	48	vel_axis	0	4
		acc_axis	2	4
		dec_axis	4	4
		jerk_axis	6	4
		vel	8	4
		acc	10	4
		dec	12	4
		jerk	14	4
		vel_ori	16	4
		acc_ori	18	4
		dec_ori	20	4
		jerk_ori	22	4
Transition	8	trans_type	0	4
		trans_pos	2	4

2. 共享变量操作：在功能块的Modbus模块中，可以对共享变量进行添加、删除、查看共享变量地址的操作，方便在控制端配置，如下图4-128所示。



图 4-128 Modbus控制中共享变量操作

“添加”：点击添加可跳转到变量界面，可选择任意一个变量作为共享变量，点击保存按钮设置成功并自动分配地址。

“删除”：选择某一个变量，点击删除，取消共享变量属性；若点击一个项目或全局变量，则取消该项目下的变量的共享变量属性。

“恢复”：恢复到上一次保存的状态。

4.10.4 PLC控制



图 4-129 PLC控制界面



启动PLC和停止PLC。

当前状态：显示PLC的当前运行状态。

开机自启：配置PLC是否开机启动。

保存：保存是否开机自启。

4.11 报警

该界面包含当前报警、历史报警。

4.11.1 当前报警

显示当前报警信息，如图4-130所示。

当前报警				历史报警	
代码	时间	级别	描述		
6136	23-05-21 20:00:01.26...	警告	机器人未上使能, 不能响应开始程序		
6135	23-05-21 19:58:58.42...	警告	机器人正在使能, 不能响应切换控制权		
显示		删除	全部删除		

图 4-130 报警管理界面

显示：过滤显示当前的报警信息。可显示全部报警、严重错误、一般错误、警告和信息。

清除：删除全部报警。

4.11.2 历史报警

显示所有历史报警信息，如图4-131所示。

当前报警				历史报警	
代码	时间	级别	描述		
6136	23-05-21 20:00:01.26...	警告	机器人未上使能, 不能响应开始程序		
6135	23-05-21 19:58:58.42...	警告	机器人正在使能, 不能响应切换控制权		
<		<	起始页 0	>	>
显示					

图 4-131 历史报警界面

显示：过滤显示历史报警信息。可显示全部报警、严重错误、一般错误、警告和信息。

|<和>|：第0页和最后一页切换。

<和>：下一页和上一页切换。

报警提示框：选中一条报警信息，将报警信息显示在提示框中。

4.12 系统界面

4.12.1 用户管理界面

用户密码修改设置。

高权限用户可以改低权限用户的密码，且需要输入原始密码。

用户管理	设置	导入导出	版本
用户	级别	状态	编辑
管理员	0	已登录	修改密码
调试员	1	--	修改密码
操作员	2	--	修改密码

图 4-132 用户管理界面

4.12.2 设置

设置界面如下图所示，包含关机、重启控制器、重启示教器、注册、语言设置、修改时间、IP设置、Mac/IP配置、控制权设置、锁屏、登录等。

图 4-133 设置界面

1. 关机：点击关机按钮，可选择重启系统或者关机。

注：在断控制柜主电前先关机，否则有可能会造成系统损坏。

2. 重启控制器：点击重启控制器按钮，重启驱动一体机。

3. 重启示教器：点击重启示教器按钮，重启示教器。

4. 注册：一台新的驱动一体机，在使用前，如果没有授权码，需要先注册，否则不能长期使用。注册步骤如下：

(1) 进入注册界面，如图4-134所示，点击“导出识别码和验证码”按钮，导出到指定的路径。

(2) 联系厂商，获取授权码。

(3) 点击“从文件导入”按钮，导入厂商给的授权码文件。

图 4-134 注册界面



- 修改日期时间：修改系统时间。
- 自动登录设置：自动登录可以选择管理员/操作员，选择自动登陆的用户勾选启用，点击设置，重启后生效。

7. 通信IP：

- IP地址：设置与要连接控制系统TCP通信的IP地址。输入IP地址，点击“连接”按钮，则会保存当前的IP地址，同时创建连接。
- 重启驱动一体机配置：如果连接时间大于10s仍未连接成功，会出现“重启控制器配置”按钮，则会重启驱动一体机配置，并建立连接。

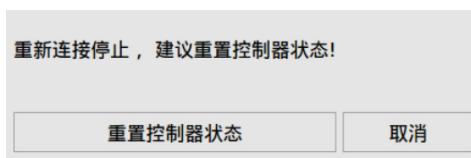


图 4-135 重启控制器配置界面

8. 屏幕校准：校准屏幕。

- 锁屏：用户可自行设置锁屏时间，默认never从不锁屏。如果设置锁屏时间为10s，10s未操作界面，则屏幕锁定，点击屏幕可唤醒。

10. 驱控一体机IP地址：设置当前控制系统网口的IP地址。输入IP地址，点击“设置”按钮。

注：各个网口的IP地址不可冲突。

- Mac/IP配置：设置驱动一体机各个网口的IP地址，界面如下图所示。IP地址：设置当前控制系统网口的IP地址。输入IP地址，点击“确认”按钮。

注：各个网口的IP地址不可冲突。



图 4-136 Mac/IP设置

12. 示教器IP设置：设置示教器的IP地址，使驱动一体机和示教器之间进行通讯。

注：修改示教器IP后需要重启后生效。

13. 语言：用户可以通过切换语言设置中英文界面显示。

- 控制权设置：支持HMI（示教器）、IO控制、Modbus Tcp、Tcp、Plc。切换控制权时选择想要切换的控制权点击“确认”按钮。点击“配置”按钮，跳转到对应的配置页面。

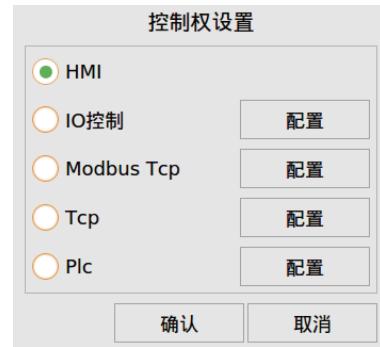


图 4-137 控制权设置

4.12.3 导入导出



图 4-138 导入导出界面

1. 运行数据与物体记录：

- (1) 保存：保存最后一次运行前30s的运行数据和物体记录。
- (2) 清空：清空已经保存的运行数据和物体记录。
- (3) 报警自动保存运行日志：勾选框选中，报警时会自动保存运行日志。

2. 导入用户文件：导入用户文件*.tar.gz到系统。

导出用户文件和日志：

- (1) 导出到本地：导出用户文件和日志CX_User_202009_151634.tar.gz到本地目录。
- (2) 导出到U盘：导出用户文件和日志CX_User_202009_151634.tar.gz到U盘。
- (3) 用户文件命名规则：CX_User日期(年月日_时分秒)_备注.tar.gz。

3. 导出大日志文件：当驱动一体机中的日志文件的大小>512000K时，需要通过日志选择界面操作，进行导出操作，如下图所示。



图 4-139 导出工程-日志选择界面

总大小：所有日志文件的大小的总和，单位：K。

选中大小：选中的日志文件的大小的总和，单位：K。

未选中大小：总大小减去选中大小，单位：K。

删除：选中“是否删除”选择框，删除按钮可用；选择要删除的日志文件或文件夹；点击“删除”。





图 4-140 更新系统界面

4.12.4 版本

显示当前AtomMotion版本号。

版本号由三部分组成：主版本号-详细版本信息-日期。

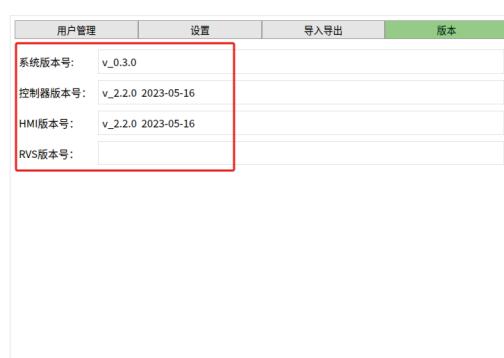


图 4-141 版本



4.13 报警信息

4.13.1 严重错误

代码	描述	解决方案
0x2111	Ethercat open license file失败	ethercat mac 地址配置异常 1.请检查主站通信网口接线和mac地址配置正确后,关闭工控机,重新开机 2.联系供应商解决
0x2112	ethercat主站初始化失败	1.重启; 2.联系供应商解决
0x2113	ethercat read xml配置失败	1.设备的xml文件被破坏; 2.联系供应商解决
0x2114	ethercat执行脚本时错误	1.重启; 2.联系供应商解决
0x2115	ethercat设置license失败	1.license不合法; 2.联系供应商解决
0x2116	卸载ethercat主站通信网卡失败	联系供应商解决
0x2117	ethercat 主站的 bus info 异常	联系供应商解决
0x2118	ethercat init 文件异常	联系供应商解决
0x2121	主站通讯连接超时	1.检查xml文件是否与实际设备数量和连接顺序一致 2.检查驱动器控制权状态,并重启; 3.联系供应商解决
0x2122	主站通信中断	1.主站通信的网线松动或掉了; 2.联系供应商解决
0x2123	ethercat license为空	联系供应商解决
0x2131	线程异常	联系供应商解决
0x2132	未知异常	联系供应商解决
0x2141	读取配置文件失败	联系供应商解决
0x2142	写入配置文件失败	联系供应商解决
0x2151	急停io错误	1.打开configure软件检查对急停io的配置 2.联系供应商解决
0x2152	使能io错误	1.打开configure软件检查对使能io的配置 2.联系供应商解决
0x2211	没有找到DS文件	1.进入配置软件重新扫描硬件列表 2.联系供应商解决
0x2212	没有找到DI文件	联系供应商解决
0x2213	没有找到保存的文件	1.检查网线连接是否正常,重新启动 2.联系供应商解决
0x2214	没有找到MAC文件	1.重新配置mac地址与ip地址 2.联系供应商解决
0x2215	没有找到NETPORT文件	1.重新配置mac地址与ip地址 2.联系供应商解决
0x2216	DS文件错误	1.进入配置软件重新扫描硬件列表 2.联系供应商解决



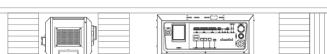
代码	描述	解决方案
0x2217	DI文件错误	联系供应商解决
0x2218	保存文件错误	1.检查网线连接是否正常,重新启动; 2.联系供应商解决
0x2219	MAC文件错误	1.检查网线连接是否正常,重新启动; 2.联系供应商解决
0x221a	NETPORT文件错误	1.检查网线连接是否正常,重新启动; 2.联系供应商解决
0x221b	处理文件数据失败	联系供应商解决
0x221c	数据比较错误	1.检查网线连接是否正常; 2.检查从站设备是否正常运行 3.联系供应商解决
0x221d	Ethercat端口错误	1.根据具体提示处理; 2.联系供应商解决
0x221e	读取虚拟设备文件(VD)失败	联系供应商解决
0x221f	虚拟设备文件(VD)错误	联系供应商解决
0x2221	1.主站不存在; 2.注册数据失败 3.激活主站失败	1.检查网线连接是否正常,重新启动; 2.联系供应商解决
0x2222	igh从站错误	1.检查网线连接是否正常,重新启动; 2.联系供应商解决
0x2223	igh主站通讯错误	1.检查网线连接是否正常,重新启动; 2.联系供应商解决
0x2224	igh从站通讯错误	1.检查网线连接是否正常,重新启动; 2.联系供应商解决
0x2225	igh主站通讯请求超时	1.检查网线连接是否正常,重新启动 2.检查实际设备数量和配置数量是否一致; 3.联系供应商解决
0x2226	没有找到igh驱动的配置文件	联系供应商解决
0x2311	License许可证错误	联系供应商获取授权文件

4.13.2 错误

代码	描述	解决方案
0x4111	急停按钮被按下!	急停按钮被按下,松开急停按钮
0x4112	驱动器报警	使用对应驱动器的调试软件或者手册查看详细信息,或咨询驱动器
0x4121	tcp通信失败!	配置的端口或者ip地址不正确,修改ip地址或者端口号
0x4122	tcp接收数据格式校验失败!	按控制系统要求设置发送格式
0x4133	机器人轴力矩超限!	1.检查程序中有没有导致轴力矩超限的指令 2.根据实际需求设置合理的限位值
0x4135	机器人指令超出设定限制!	1.检查程序中有没有导致轴位置超限的指令 2.在配置界面取消限位后恢复机器人到正常位置 3.根据实际需求设置合理的限位值



代码	描述	解决方案
0x4136	机器人位置错误,请检查零点和轴配置参数!	机器人启动时处于不可能存在的轴位置(模型正解失败), 检查零点和轴配置参数
0x4137	机器人实际位置超出工作区域!	缓慢点动回工作区域
0x4211	机器人模型逆解失败	1.请检查零点和轴配置参数; 2.联系供应商解决
0x4212	机器人模型正解失败	1.请检查零点和轴配置参数; 2.联系供应商解决
0x4213	机器人模型关节逆解失败	1.请检查轴和关节配置参数; 2.联系供应商解决
0x4214	机器人模型关节正解失败	1.请检查轴和关节配置参数; 2.联系供应商解决
0x4311	指令解析错误!	指令编写错误或程序的解析逻辑错误, 检查指令或程序
0x4312	指令语法错误!	指令编写错误, 检查指令
0x4313	指令转换错误!	指令编写错误或指令的转换逻辑错误, 检查指令或程序
0x4314	加载程序失败	程序不存在或项目不存在, 重新加载项目或重新加载程序
0x4315	出厂状态未解除	联系供应商解决
0x4321	预处理失败!	联系供应商解决
0x4331	速度规划失败!	1.检查动态参数设置是否合理;2.追踪过程中传送带速度与追踪速度不匹配 3.检查路径是否合理;4.联系供应商解决
0x4332	点动失败	1.无法满足当前的点动需求, 根据详细提示处理 2.联系供应商解决
0x4333	外部轴异常	1.外部轴程序错误, 重新配置外部轴程序; 2.联系供应商解决
0x4338	执行指令时路径规划失败	检查指令中参数是否合理, 重新设置
0x4351	指令执行错误	1.指令执行中出现异常, 根据具体提示处理; 2.联系供应商解决
0x4352	不存在被追踪的物体	1.没有执行过获取物体的指令就执行到了物体相关执行, 检查指令逻辑 2.程序暂停后切换执行行导致坐标系与当前执行不对应, 清空物体后, 从头开始执行程序
0x4353	跟踪物体时速度过慢	减慢传送带速度或增加动态参数
0x4354	在超界前不能跟踪到物体 请调整参数	1.减慢传送带速度或增加动态参数 2.检查物体坐标系下指令位置是否合理
0x4355	指令不能在运动坐标系下执行	关节运动指令不能在物体坐标系下指令, 修改指令逻辑
0x4356	机器人超出安全区域!	指令设置值超出工作区域限制, 修改指令值或设置合理的工作区域
0x4358	语句执行异常	1.语句执行中出现异常, 根据具体提示处理; 2.联系供应商解决
0x4411	传送带的编码器不存在	导入程序或修改硬件配置导致传送带配置的编码器不存在, 重新配置
0x4421	物体源配置正在使用中	物体源变量正在使用物体源配置, 将物体源变量删除或设置物体源变量不使用要删除的物体源配置



代码	描述	解决方案
0x4422	物体源配置未找到	物体源配置被删除, 使用其他物体源配置或创建物体源配置
0x4423	物体源配置IO异常	io配置错误, 重新配置物体源io
0x4431	物体分流tcp server通信错误	ip地址或端口号配置不正确, 或端口号已经被使用, 重新配置
0x4433	物体分流配置未找到	未找到指定的物体分流配置信息, 添加物体分流配置信息或使用其他的配置
0x4434	物体分流配置IO异常	io配置错误, 重新配置物体分流io
0x4441	条件控制io异常	io配置错误, 设置正确io
0x4451	IO错误	IO相关错误, 按照提示信息修复
0x4481	iot服务器启动失败	tcp端口被占用, 重启控制系统
0x4611	hmi连接错误	1. 用户主动断开hmi连接, 清除即可; 2. 联系厂商解决
0x4621	Modbus tcp发生未知异常	程序代码错误, 需要检查程序, 联系供应商解决
0x4622	modbus tcp相关错误	功能码不支持或数据包错误等, 依照提示排除错误
0x4623	modbus tcp没有控制权	切换控制权为ModbusTcp
0x4633	Tcp控制处理请求时错误	联系供应商解决
0x4700	plc错误	联系供应商解决
0x4701	plc启动报警类型	联系供应商解决
0x4702	plc停止报警类型	联系供应商解决

4.13.3 警告

代码	描述	解决方案
0x6111	不能响应开始命令	1. 正在运行过程中, 停止程序重新开始 2. 确认上使能后, 在开始运行程序
0x6112	运行过程中强制切换运行模式	停止运行再切换运行模式
0x6115	电机在运行过程中不能下使能	
0x6118	虚拟物体错误	
0x6119	使能状态下强制切换运行模式	
0x6121	当前系统有错误级别报警, 不能响应“开始”命令	
0x6131	存在错误, 不能操作	清除错误后继续操作



代码	描述	解决方案
0x6132	在运行状态不能进行操作	停止运行, 继续操作
0x6133	非自动模式	
0x6134	非手动模式	
0x6135	使能	
0x6136	非使能	

4.13.4 自定义警告

代码	描述	解决方案
0x9001	自定义报警	

第5章 设备的维护与保养

本章内容主要介绍阿童木机器人驱控一体机的维护方法，分为例行维护和异常维护两部分。操作者在进行维护前必须详细阅读本章节内容，且具备一定专业电气知识，以防在系统维护过程中被机械臂的未知动作或驱控一体机的高压接口误伤。

当阿童木驱控一体机出现任何操作者无法解决的异常时，都应及时联系本公司售后服务人员进行专业维护。

本公司生产的驱控一体机产品在出厂时在机箱顶盖上贴有防拆标签，禁止用户私自拆开驱控一体机箱。防拆标签一经撕毁，本公司将不再承担对于该单个产品的任何售后服务。

5.1 例行维护

5.1.1 例行维护安全注意事项

① 在维护前需确认机器人各轴已停止运动并切断驱控一体机电源，请勿在驱控一体机运行中用手触碰驱控一体机箱外部高压接口，以免伤及操作者。

② 阿童木驱控一体机为非防水设计，在清洁机箱时，禁止使用任何液体进行清洁，以防液体从缝隙流入驱控一体机内部，以免造成内部电子元器件的损坏或驱控一体机漏电造成人员受伤，建议使用干燥且防静电的抹布擦拭机箱外表。

5.1.2 例行维护项目

根据用户现场情况制定日常点检表或定期检查表，确保在规定时间内会对驱控一体机及外部设备进行检测。

5.1.3 日常点检

为确保阿童木驱控一体机日常的可靠运行，请在驱控一体机运行时，通过工具或目视检查以下项目，并根据实际情况记录日常点检表。

- ①用测温枪测量驱控一体机机箱的表面温度并记录最高温度值；
- ②实际运行环境温度是否超过本产品要求的使用环境温度范围；
- ③用万用表测量供电端的电源电压并记录；
- ④机箱内所有散热风扇是否正常运转；
- ⑤机箱内部是否发出异响；
- ⑥机箱是否散发出异味；
- ⑦机箱通风口是否有异物堵塞；
- ⑧外部接口线缆是否有明显损伤；
- ⑨机箱外部是否有过多积尘。

5.1.4 定期检查

为确保阿童木驱控一体机长期安全可靠运行，请确认驱控一体机所接机器人在低功率运行情况下，测试下列任意开关和按键，才可继续运行。

- ①位于整个工业机器人系统的所有急停按钮；
- ②位于示教器上的自动与手动切换开关（如果用户配备了示教器）；
- ③位于示教器背部的使能开关（如果用户配备了示教器）；
- ④位于机箱面板上的紧急松抱闸开关（需停止机器人并下使能测试）。
- ⑤如果以上测试的任意一项出现异常，则需及时联系本公司售后服务进行处理。

5. 2 异常维护

本节内容主要介绍用户在使用阿童木驱控一体机产品时可能遇到的常见一般性异常项目，并给出对应的处理方法供用户参考，如遇操作者无法解决问题，请联系售后服务。

表 5-1 常见异常项目表

常见异常	可能原因	处理方法
上电无反应	1、电源线没插好； 2、供电端电源没有接通。	1、检查电源线是否插好； 2、检查供电端电源是否接通。
打开“紧急松抱闸开关”抱闸没有动作	1、机器人已经上了使能； 2、电机抱闸失效。	1、将机器人下使能； 2、更换电机。
以太网通讯连接不上	1、网线没插好或网线水晶头有问题； 2、通讯IP设置有问题。	1、重新拔插网线或更换网线； 2、检查网络通讯IP是否设置正确。
I/O口外接设备无动作	1、I/O口外接线缆没有接插到位； 2、I/O口外接设备失效； 3、系统软件上设置的I/O口与实际接线的I/O口没有对应上。	1、检查I/O口外接线缆是否接插到位； 2、检查I/O口外接设备是否能正常工作； 3、检查系统软件上设置的I/O口与实际接线的I/O口是否为对应关系。
报出电机编码器相关错误	1、电机编码器线缆未按要求接线缆的屏蔽层； 2、电机编码器供电电池欠压或失效。	1、检查电机编码器线缆屏蔽层是否正确连接； 2、更换电机编码器供电电池。
机械臂运行未按正确轴序动作	1、系统软件配置的机器人轴序未一一对应	检查系统软件配置的机器人轴序并更正轴序。

更多异常报错信息，请查阅《AtomBox报错文档》。

阿童木机器人

www.tjchenxing.com

400-653-7789

天津总部

天津阿童木机器人股份有限公司
天津滨海新区泰达智能无人装备产业园29号厂房
400-653-7789

苏州子公司

辰星（苏州）自动化设备有限公司
江苏省苏州市吴江经济技术开发区交通南路1268号
0512-63161326

深圳子公司

深圳小百自动化科技有限公司
深圳宝安区西乡街道华丰机器人产业园C栋1楼厂房
0755-23148852

昆山子公司

江苏小野智能装备有限公司
昆山市张浦镇振新东路振新东路浩盛工业园C-6
0512-87886505

成都子公司

四川省成都市郫都区郫筒街道创智南一路
绿地银座B栋
400-653-7789

无锡子公司

无锡辰星时代技术有限公司
江苏省无锡市惠山区洛社镇新顺路188号
400-653-7789



官方服务号



官方订阅号



官方抖音号