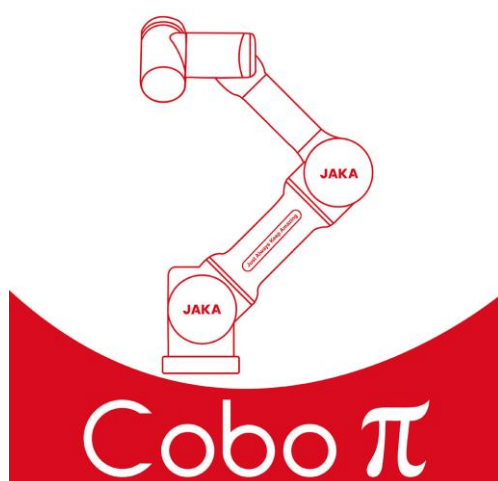


JAKA

软件用户手册



JAKA App

翻译版本 (zh)

文档版本: V08

机器人: Zu, C, Pro, S, A, Mini 系列

本手册是节卡机器人股份有限公司（后文统称为“节卡”或“JAKA”）的专有财产，其版权及解释权归节卡及其关联公司所有。未经节卡的书面同意，其他任何方不得以任何形式使用其内容。

节卡会定期对用户手册进行修正和完善，其内容可能会更新，恕不另行通知。使用本手册前请认真核对实际产品信息。

本手册适用于节卡推出的全部产品和/或服务（后文统称为“产品”），手册所包含的信息按产品“现状”提供，受中华人民共和国法律（不包括香港、澳门与台湾地区法律）的约束并依据其解释，在法律允许的最大范围内，本手册不构成节卡任何形式的明示或暗示的陈述或保证，亦不构成对节卡有关产品的适销性、适用于特定目的、达到预期效果以及不侵权的保证。节卡对本手册中仍然可能出现的任何错误、遗漏以及对使用本手册及其所介绍产品而引起的意外或间接伤害概不负责。安装、使用产品前，请仔细阅读本手册。

本手册图片仅供参考，请以实物为准。

若节卡机器人产品出现被改造或者拆卸的情况，节卡不负责无偿售后工作。

节卡提醒用户在使用、维修节卡机器人时必须使用安全设备，必须遵守安全条款。

节卡机器人的程序设计者、机器人系统的设计和调试者，必须熟悉节卡机器人的编程方式和系统应用安装。

本用户手册用于 JAKA App 的 Beta 版测试。如有变动，恕不另行通知。

更多信息

如果您还想了解更多的产品信息，请扫描右侧二维码访问我们的官网 www.jaka.com。



目录

目录	III
1. 手册概述	7
1.1 关于本手册	7
1.2 手册阅读对象	7
1.3 参考信息	7
1.4 人员要求	7
1.5 手册中的安全标识	8
1.6 适配软件版本	8
2. 使用入门	9
3. 软件简介	11
3.1 软件功能	11
3.2 运行环境	11
3.3 系统设置	11
3.4 软件安装和卸载	11
3.4.1 安卓端安装	12
3.4.2 Windows 端安装	13
3.4.3 iOS 端安装	17
3.4.4 安卓端卸载	17
3.4.5 Windows 端卸载	17
3.4.6 iOS 端卸载	17
4. 主页	19
4.1 功能简介	19
4.1.1 菜单栏	19
4.1.2 开关栏	20
4.1.3 功能栏	20
4.2 基本功能	21
4.2.1 帮助	21
4.2.2 连接机器人	21
4.2.3 查看连接信息	27
4.2.4 关闭控制柜	28
4.2.5 启动/关闭机器人系统	29
4.2.6 通讯强度	30

4.2.7	机器人日志	31
4.2.8	真机/仿真状态切换	34
4.2.9	安全参数校验	35
4.2.10	机器人状态监控	36
4.2.11	关于	38
5.	力控配置及监控	43
5.1	传感器配置	43
5.1.1	工具拖拽配置	44
5.1.2	传感器配置	45
5.1.3	进阶功能配置	47
5.2	读数监控	48
5.3	异常预警	50
6.	设置	51
6.1	系统设置	51
6.1.1	初始设置	51
6.1.2	网络设置	52
6.1.3	附加程序	53
6.1.4	版本升级	57
6.1.5	系统操作	60
6.1.6	用户管理	66
6.2	操作设置	67
6.2.1	工具坐标系（TCP）设置	68
6.2.2	用户坐标系设置	76
6.2.3	负载设置	81
6.2.4	安装设置	90
6.2.5	故障诊断	91
6.3	安全设置	93
6.3.1	关节限位	93
6.3.2	机器人姿态	94
6.3.3	机器人限制	94
6.3.4	安全区域	98
6.3.5	工具姿态	106
6.3.6	专用安全 I/O 设置	108
6.4	程序设置	113
6.4.1	默认程序	113
6.4.2	轨迹记录	114

6.4.3	系统变量.....	116
6.4.4	倍率配置.....	118
6.5	硬件与通讯.....	120
6.5.1	Modbus 参数设置.....	120
6.5.2	末端传感器.....	124
6.5.3	PROFINET 设置.....	125
6.5.4	Ethernet/IP 设置.....	127
6.5.5	辅助硬件设置	129
6.5.6	末端 I/O	131
6.5.7	制动电压.....	136
7.	I/O 面板.....	138
7.1	功能 I/O 说明	138
7.1.1	功能 DI	138
7.1.2	功能 DO	139
7.2	控制柜 I/O.....	140
7.2.1	CAB 2.1.....	140
7.2.2	MiniCab.....	141
7.3	工具端 I/O.....	142
7.4	Modbus I/O.....	143
7.5	PROFINET I/O	144
7.6	Ethernet/IP I/O	144
7.7	扩展 I/O	144
7.7.1	Modbus TCP/IP	144
7.7.2	Modbus RTU	146
8.	手动操作	149
8.1	运动参考坐标系切换.....	149
8.1.1	用户坐标系切换.....	150
8.1.2	工具坐标系切换.....	150
8.2	运动控制.....	151
8.2.1	空间运动.....	151
8.2.2	关节运动.....	153
8.2.3	运动速度控制	154
8.2.4	反向驱动.....	155
8.2.5	一键姿态调整	156
9.	开始编程.....	157
9.1	程序工具栏	157
9.1.1	程序监控.....	157
9.1.2	程序操作.....	158

9.1.3 快捷菜单.....161

9.1.4 界面调整.....161

9.2 指令介绍.....162

附录 163

附录一：软件操作权限表 163

附录二：机器人参数的数据类型 166

附录三：安全功能表.....167

附录四：Modbus I/O 地址表 173

附录五：PROFINET I/O 地址表.....179

附录 六：Ethernet/IP I/O 地址表 190

1. 手册概述

1.1 关于本手册

本手册包含以下内容：

- JAKA App 的软件概述
- JAKA App 的运行环境
- JAKA App 的使用方法

1.2 手册阅读对象

本手册面向：

- 安装人员
- 调试人员
- 维护人员
- 集成商

1.3 参考信息

本手册中引用的文档：

- JAKA Zu 系列硬件用户手册
- JAKA C 系列硬件用户手册
- JAKA Pro 系列硬件用户手册
- JAKA S 系列硬件用户手册
- JAKA A 系列硬件用户手册
- JAKA MiniCobo 硬件用户手册
- JAKA MiniCab 硬件用户手册
- 1.7 Add-on 使用开发手册
- JAKA 力控产品使用手册
- JAKA 机器人脚本编程手册 V1.7.2
- JAKA 通讯使用手册



注：

以上文档可从 JAKA 官网 www.jaka.com 或 <https://www.jaka.com/docs/> 获得。

1.4 人员要求

本手册面向用户应：

- 接受过 JAKA 的机器人使用培训和基础编程培训。

- 接受过应对紧急情况或和异常情况的培训。

1.5 手册中的安全标识

本手册的危险等级规定使用如下警示标志进行说明，有关安全的内容，请严格遵守。

标识	说明
	警告： 此标志表示可能引发危险的情况，若不可避免，可导致人员伤害或设备严重损坏。
	注意 此标志表示重要事实和状况。
	注 此标志用于指示附加信息位置、其他操作方式。

1.6 适配软件版本

本手册内容适配以下版本的软件套件。

类型	版本号	备注
JAKA App (Windows & Android)	1.7.2.41	Android & PC
JAKA App (iOS)	1.7.47	仅支持移动端，不支持 PC 端
控制器	1_7_2_50	X86 & X64
SCB	03_17_R	/
PSCB	03_18_PR	/
伺服	R2222_ZU_C_PRO_A, R2222_MINICOBO	/

2. 使用入门

使用 JAKA App 前，必须先安装机器人及控制柜，并将机器人系统相互连接，步骤如下表，具体操作及要求参考相应机型的硬件用户手册，以 JAKA Zu 系列硬件用户手册为例。

序号	分类	操作	参考
1	机器人安装	拆开机器人包装  注： 如后续有运输需求，请务必保存好原包装。	
2		将机器人从包装中取出	请参阅 JAKA Zu 系列硬件用户手册
3		将机器人运送至安装位置	
4		将其固定在平台或基座上	请参阅 JAKA Zu 系列硬件用户手册
5		将工具固定在机器人末端（如有）	请参阅 JAKA Zu 系列硬件用户手册
6	控制柜安装	拆开控制柜包装	
7		将控制柜从包装取出，并运送到机器人安装位置附近  注： 机器人连接为 6 m (236.220 in)，控制柜与机器人距离应小于此长度。	请参阅 JAKA Zu 系列硬件用户手册
8	线缆连接	依次连接机器人连接线、控制柜电源线、手柄线、网线（如需）、TIO 线（如需）	请参阅 JAKA Zu 系列硬件用户手册
9		拨动控制柜底部船型开关，打开电源开关	请参阅 JAKA Zu 系列硬件用户手册
10		默认状态下，手柄急停按钮处于松开状态，如果手柄急停按钮被按下，松开急停按钮。	请参阅 JAKA Zu 系列硬件用户手册
11	连接机器人	使用手柄开启控制柜、机器人	请参阅 JAKA Zu 系列硬件用户手册
12		使用移动设备连接机器人	请参阅 4.2.2 连接机器人
13	供电电压配置	若控制柜的供电环境非 220V，在连接机器人后，请立即在 JAKA App 中将控制柜供电选项配置为“其他”。	请参阅 6.5.5.1 功能设置
14	配置机器人	在软件上设置机器人安装姿态、负载、碰撞灵敏度  注： 若使用 MiniCab，需配置制动电压。	请参阅 • 6.2.3 负载设置 • 6.3.3 机器人限制 • 6.5.7 制动电压
15	校零传感器	如果使用的机器人为 S 系列机器人，确保传感器与外界无接触力，长按 POINT 按钮 2s 校零传感	请参阅 JAKA S 系列硬件用户手册

		器	
16	控制机器人	按住机器人末端 Free 按钮或在 JAKA App 手动控制界面或编程控制界面控制机器人运动	请参阅 ● JAKA Zu 系列硬件用户手册 ● 8. 手动操作 ● 9. 开始编程



警告：

进行以上操作时，请严格遵守硬件用户手册中的操作说明。

3. 软件简介

JAKA App 是一款将机器人示教器功能集成为一体的 App。该软件拥有机器人的手动操纵、程序编写、参数配置以及信息监控等功能，是机器人的控制软件。JAKA App 取代了笨重的手持式机器人示教器，将示教器的功能集成到一款轻巧的 App 当中，只需在移动设备或 PC 中安装该软件，并与机器人处于同一局域网下，连接机器人便可操纵机器人，摆脱了传统笨重的示教器与冗长的控制线。

3.1 软件功能

- 用户可以查看机器人常用信息和事件日志；
- 用户可以对机器人进行手动操纵；
- 用户可以管理设置机器人的 I/O 模块；
- 用户可以通过编写程序对机器人进行操纵；
- 用户可以对机器人进行相关参数配置。

3.2 运行环境

JAKA App 最低的运行硬件配置如下表所示：

终端类型	安卓设备	Windows 设备	iOS 设备
操作系统	Android 10.0-13.0	Windows 10 64 bit	iOS 16.4 及以上
处理器	骁龙 835 及同级别处理器	Intel CORE i6100 3.7GHz 及以上	/
显卡	/	Intel HD Graphics530 及以上	/
存储空间	512 MB 可用空间	1GB 可用空间	/
系统内存	4 GB	8 GB	/
网络通信	Wi-Fi	Wi-Fi 或以太网	Wi-Fi

为避免平板不适配 JAKA App，建议您在购买平板前联系当地的 JAKA 技术服务人员获得推荐的平板型号。

3.3 系统设置

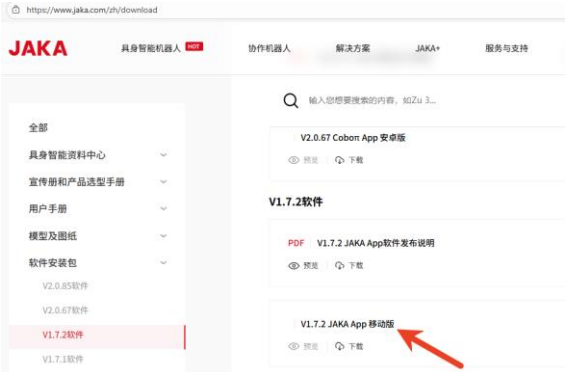
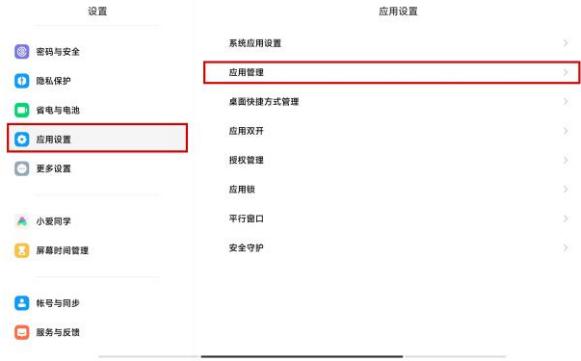
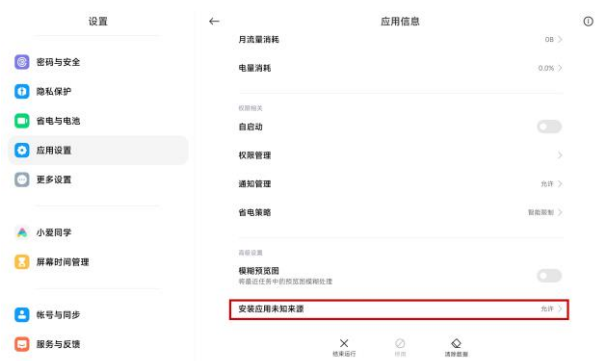
JAKA App 安装完成后，为避免平板锁屏后机器人断连，可在平板系统设置中关闭省电功能。步骤如下（不同类别平板略有差异，以小米平板 5 为例）：

点击设置图标进入平板设置界面，点击“应用设置”>“应用管理”，找到并点击“JAKA App”，点击“省电策略”，选择“无限制”。

3.4 软件安装和卸载

安装软件前，请确认安装设备系统符合最低硬件配置要求，要求见 [3.2 运行环境](#)。

3.4.1 安卓端安装

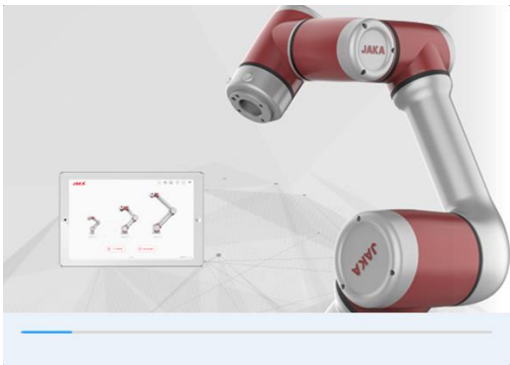
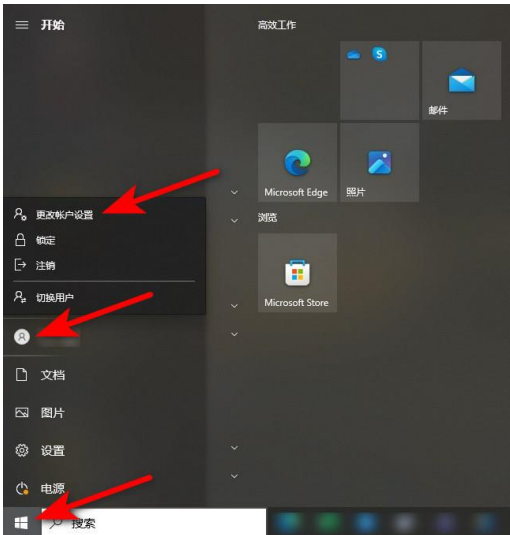
序号	操作	示例
1	下载安装包：在 JAKA 官网 (www.jaka.com) > “下载中心” > “软件安装包” 获取软件安装包，并将其下载到本地，Android 版安装包文件后缀为 .apk。	
2	允许未知来源应用设置：  注： 此设置步骤以小米 6 平板为例，不同型号、不同品牌的设置方式可能会不同。若以上步骤不适用，请查阅你所使用设备的用户手册。	
2.1	打开安卓设备，点击“设置” > “应用设置” > “应用管理”。	
2.2	找到下载 JAKA App 的软件，点击此软件，点击“安装应用未知来源”。	

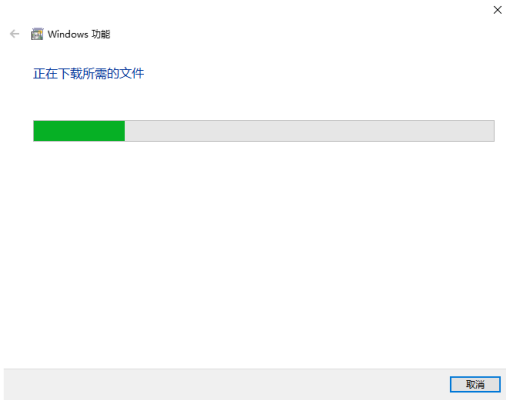
序号	操作	示例
2.3	打开“允许来自此来源的应用”开关。	
3	安装软件：找到下载的安装包，点击安装包文件，点击“安装”即可。	

3.4.2 Windows 端安装

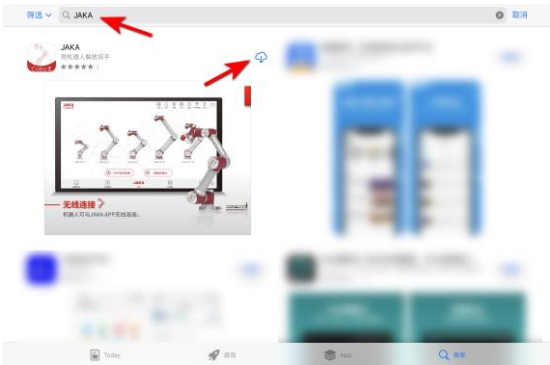
序号	操作	示例
1	在 JAKA 官网（ www.jaka.com ）> “下载中心”> “软件安装包”获取软件安装包，并将其下载到本地，Windows 版安装包文件后缀为 .exe。	
2	双击应用程序文件，弹出安装窗口。	

序号	操作	示例
3	点击“软件许可协议”，如果同意，点击“确定”，并勾选阅读并同意。	
4	可点击“自定义选项”，自定义安装设置，包括安装位置、是否生成快捷方式、是否添加到快速启动栏。软件默认安装位置为： C:\Users\{用户名}\AppData\Roaming\JAKA。	

序号	操作	示例
5	点击“立即安装”，弹出安装进度界面。	
6	点击“安装完成”即可完成安装。同时，可选择是否自动运行此软件或自动打开 JAKA 官网。	
7	如果安装 JAKA App 的电脑为全新的电脑，且未安装任何软件，首次运行 JAKA App 时会出现安装 .Net Framework 3.5 的提示，请按以下步骤操作。	
7.1	点击“开始” > “账户” > “更改账户设置”，弹出账户信息界面，查看当前账户权限是否为管理员，若不是，请联系您企业的 IT 人员更改账户权限为管理员。	

序号	操作	示例
		
7.2	双击 JAKA App 图标运行此软件，弹出安装 .Net Framework 3.5 的提示窗，点击“下载并安装此功能”。	
7.3	弹出下载进度条，等待下载完成。	
7.4	弹出安装完成提示，点击“关闭”完成安装。	
7.5	重新双击 JAKA App 图标，App 正常运行。	

3.4.3 iOS 端安装

序号	操作	示例
1	点击“App Store”打开此软件。	
2	在搜索栏搜索“JAKA”找到 JAKA App。	
3	点击“下载”按钮，下载 JAKA App。	

3.4.4 安卓端卸载

序号	操作
1	在“主页”或应用抽屉界面长按 JAKA App 图标。
2	点击“卸载”或将 JAKA App 拖动至卸载区域。
3	在弹出的确认提示窗口中点击“确认”，JAKA App 成功删除。

3.4.5 Windows 端卸载

序号	操作
1	退出 JAKA App。
2	点击“开始”或按下键盘上的 Windows 键，点击“设置”，点击“应用”。
3	在应用列表中找到 JAKA App，点击“卸载”，并在提示弹窗中点击“是”。

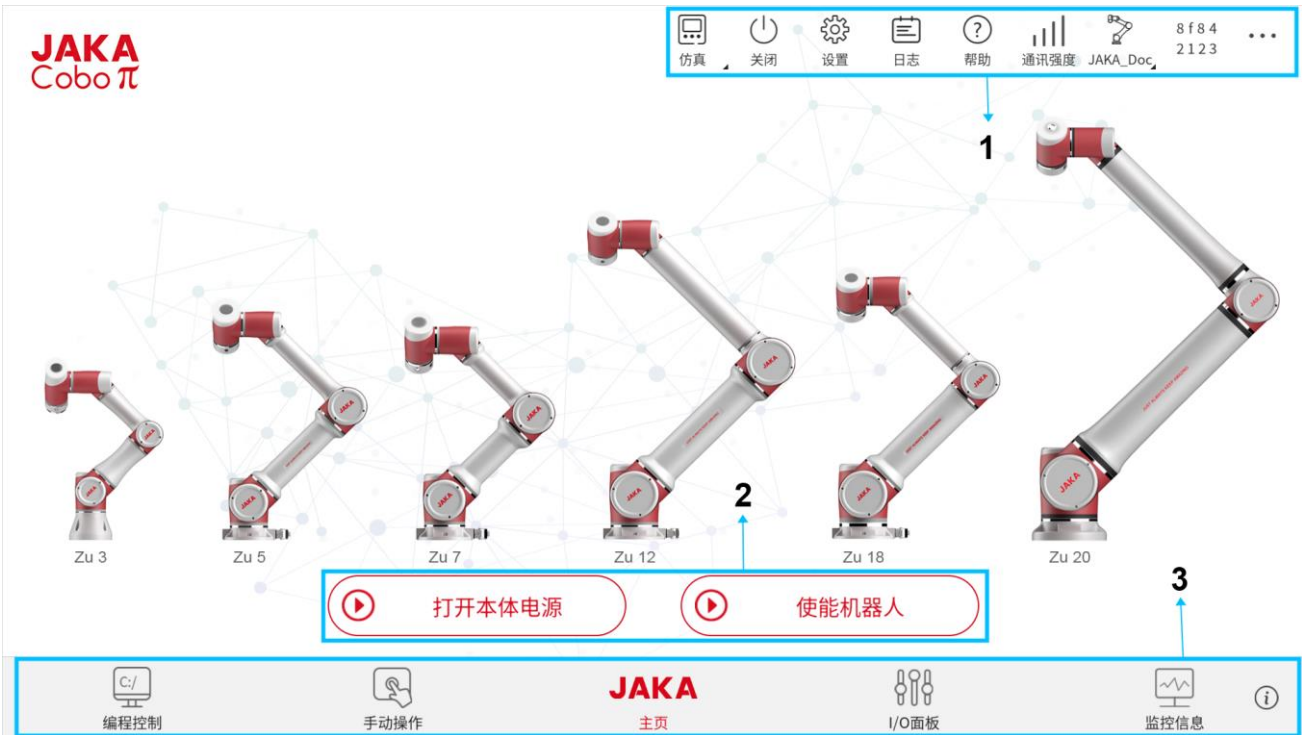
3.4.6 iOS 端卸载

序号	操作
1	在安装设备“主页”或“App 资源库”找到 JAKA App。
2	长按 App 图标，弹出“删除 App”提示。

序号	操作
3	点击“删除 App”，弹出删除确认提示。
4	点击“删除”卸载 App。

4. 主页

4.1 功能简介



JAKA App 主页构成:

1. 菜单栏
2. 开关栏
3. 功能栏

4.1.1 菜单栏



序号	名称	功能	参考
1	仿真	切换真机和仿真状态	4.2.8 真机/仿真状态切换
2	关闭	关闭、重启控制柜	4.2.4 关闭控制柜
3	设置	配置机器人	6. 设置
4	力传感器	配置和监控力传感器	5. 力控配置及监控
5	日志	展示日志信息	4.2.7 机器人日志
6	帮助	显示界面功能介绍	4.2.1 帮助

序号	名称	功能	参考
7	通讯强度	指示通讯状况	4.2.6 通讯强度
8	机器人	连接、断开机器人	4.2.2 连接机器人
9	安全参数校验	显示安全参数及安全状态	4.2.9 安全参数校验
10	其他	调整 App 窗口大小、进入或退出全屏模式、退出 App	/



注:

1. 手机端和平板端使用的 App 无窗口大小控制功能。
2. 在 PC 端使用 App 时, 若 App 弹出弹窗但弹窗中的可点击部分被遮挡, 导致无法操作, 可通过按住“Alt+Enter”键使窗口最大化解决此问题。

4.1.2 开关栏



序号	名称	功能	参考
1	上电、下电	控制机器人上下电	4.2.5 启动/关闭机器人
2	上使能、下使能	控制机器人上下使能	

4.1.3 功能栏



序号	名称	功能	参考
1	编程控制	编程控制机器人运动	9. 开始编程
2	手动操作	使用点动模式控制机器人运动	8. 手动操作
3	主页	App 主页	4. 主页
4	I/O 面板	配置 I/O 功能及参数	7. I/O 面板
5	监控信息	监控机器人状态	4.2.10 机器人状态监控
6	关于	• 切换语言 • 调节音量 • 切换软键盘 • 查看软件版本 • 查看机器人序列号	4.2.11 关于

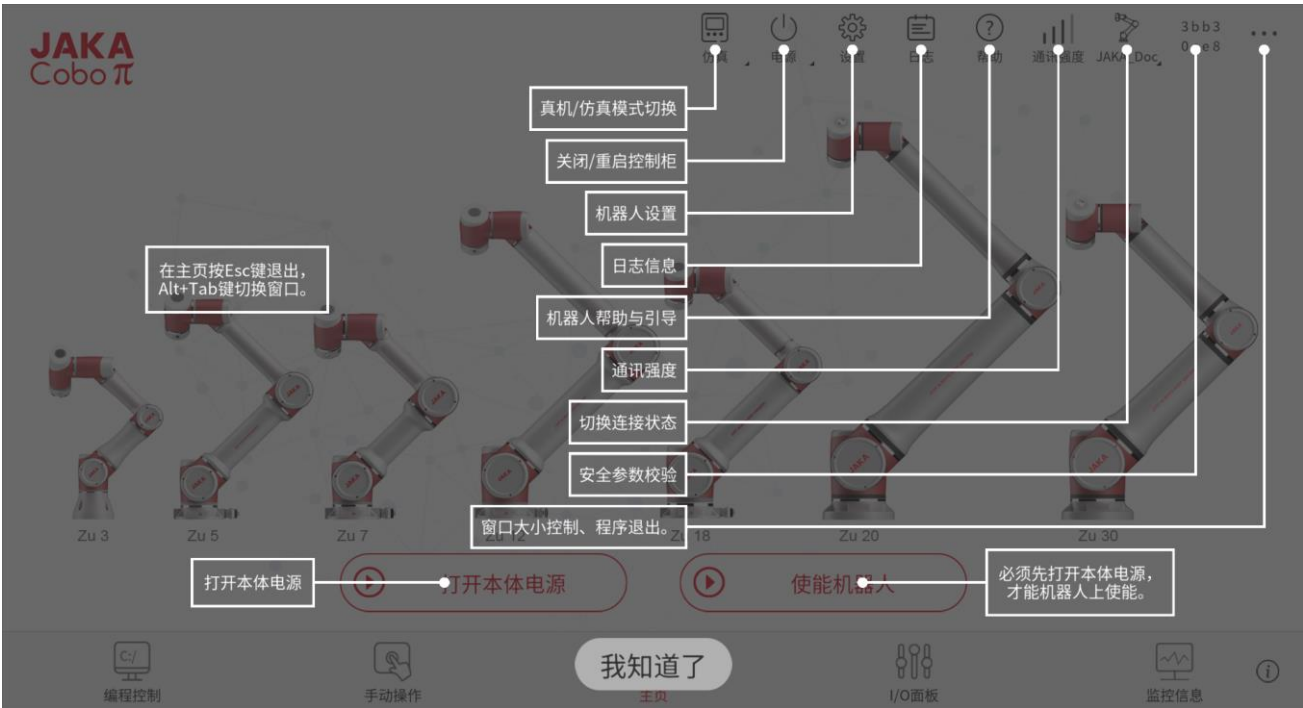
序号	名称	功能	参考
		- 查看 JAKA 联系方式 - 更新软件 - 导出操作记录	



注：
在“主页”，功能栏一直显示在底部。在软件的其他界面，功能栏最小化显示。如需显示功能栏，请单击屏幕底部的  图标。

4.2 基本功能

4.2.1 帮助

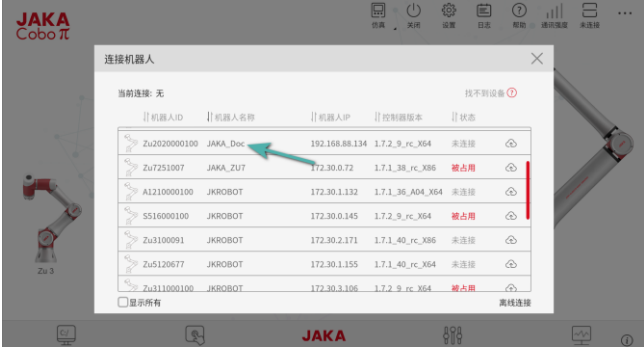
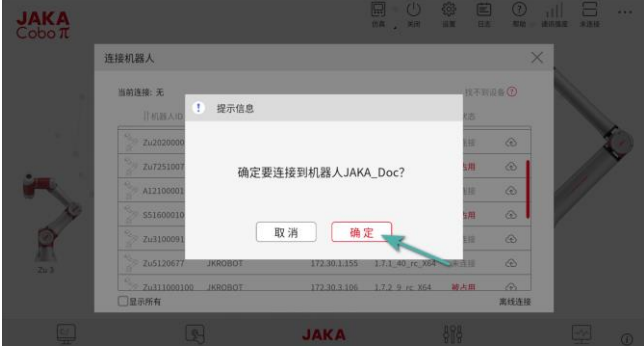


在 App “主页” 的右上角存在“帮助”  按钮，当初次使用 JAKA App 时，可以点击此按钮以了解 JAKA App “主页” 信息。

4.2.2 连接机器人

连接机器人的操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	将安装 JAKA App 的设备网络切换至机器人的网络，机器人网络可配置为以下两种： 控制柜内部自带的网络，默认名称为	

序号	操作	示例
	控制柜序列号。 CAB 2.1 底部面板带有网口，MiniCab 前面板带有网口，可通过网口连接外部局域网。 注： 将控制柜连入外置局域网时，需要配置 IP 地址，操作见 6.1.2 网络设置。	
2	打开 JAKA App，点击菜单栏中的“未连接”按钮，弹出连接机器人界面。	
3	点击目标机器人，弹出提示信息。	
4	点击“确定”，弹出登录窗口。	

序号	操作	示例
5	选择用户名，输入密码，点击“连接机器人”。	



注：

JAKA App 具有四种操作权限的用户，分别为操作员、高级操作员、技术员和管理员。默认登录密码如下：

操作员：0

高级操作员：s0

技术员：0000

管理员：jakazuadmin

不同用户的操作权限见[附录一：软件操作权限表](#)。



注意：

首次连接机器人后请务必修改密码，以确保信息安全。修改密码见 [6.1.6 用户管理](#)。

当连入的局域网中存在多台机器人时，App 连接界面中会显示当前局域网中所有检索到的机器人，用户可通过点击  按钮进行排序，选择不同的排序方式（ID、名称、IP、版本、状态）以调整机器人显示顺序。若无法检索到需要连接的机器人，可检查连接机器人界面左下角  按钮，查看是否已显示所有机器人，或点击右上角  按钮，查看提示信息。

当机器人系统存在异常时，在“连接机器人”界面的机器人 ID 前会显示  图标，同时机器人状态为“异常”。

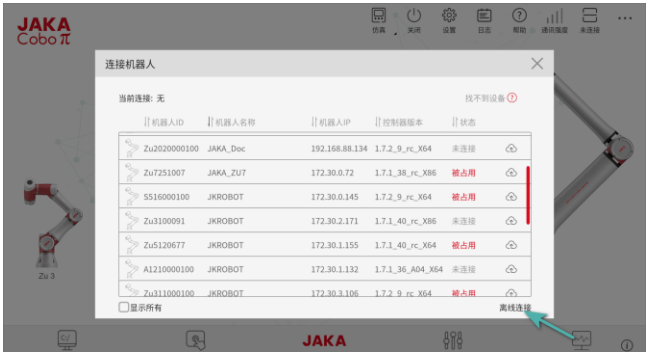


注：

1. “显示所有”功能未勾选时，显示机器人为与当前 App 版本匹配的机器人；若勾选，则显示局域网下所有机器人，包含版本不匹配的机器人和连接状态异常的机器人。
2. 当连接机器人界面中出现“异常”状态的机器人时，请联系节卡技术人员。
3. 已连接的机器人会置顶至首行，不受排序规则影响；默认以机器人 ID 方式排序。

4.2.2.1 离线连接

JAKA App 支持离线连接，此功能主要用于连接虚拟机器人，进行虚拟体验。操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	在 JAKA App “主页” 点击右上角 “未连接” 按钮，进入机器人连接界面。	
2	点击右下角的“离线连接”按钮，进入离线连接界面。	
3	选择用户名，输入密码，填写机器人地址，点击“连接机器人”，即可连接。	

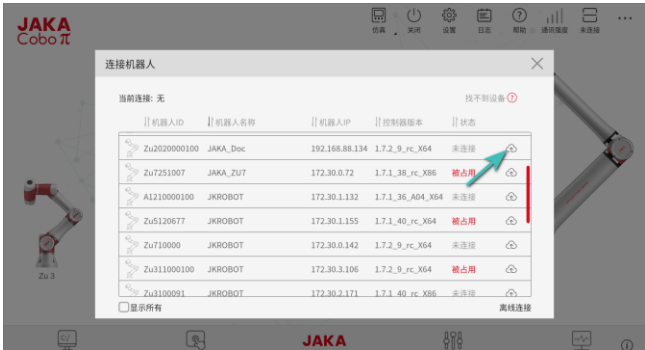
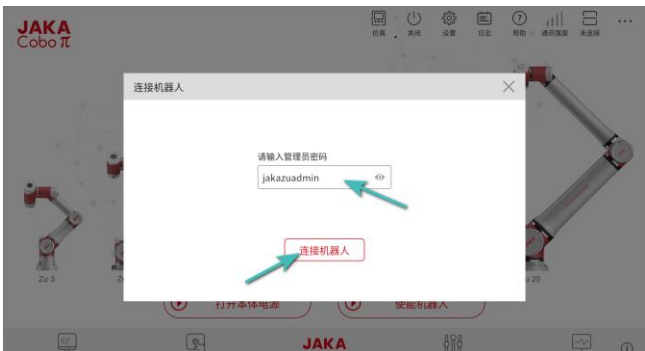


注：

1. 虚拟机器人需要通过“节卡机器人”微信公众号申请。
2. 虚拟机器人地址为微信小程序申请的试用码。
3. 连接虚拟机器人时，需保证 App 和虚拟机器人版本匹配。

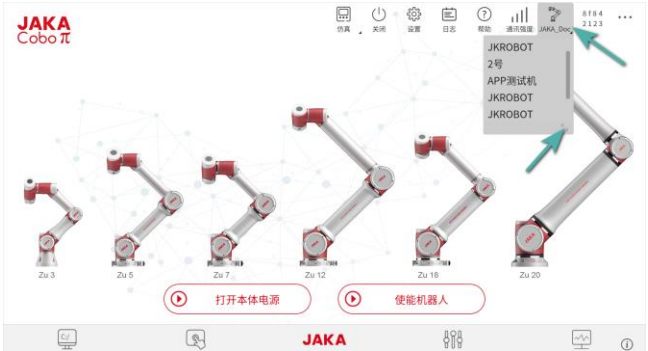
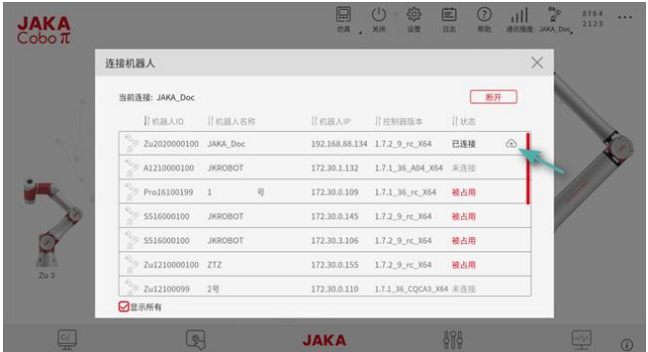
4.2.2.2 离线升级

当机器人版本与 App 版本不匹配时，无法连接机器人，此时可使用离线升级的方式升级机器人。操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	打开 App，点击右上角“未连接”按钮，弹出连接机器人界面。	
2	点击待升级机器人右侧的“升级”按钮。	
3	输入管理员密码（默认为 jakazuadmin），点击“连接机器人”，进入升级界面。	
4	点击“请选择文件”，弹出文件选择界面。	

序号	操作	示例
5	找到并选择升级文件，点击“确定”。 注： 升级文件获取方式： 1. 在“关于”>“软件更新”界面获取，参考 4.2.11.4 版本检索。 2. 联系 JAKA 技术人员获取。	
6	点击“升级”按钮，即可完成升级。	

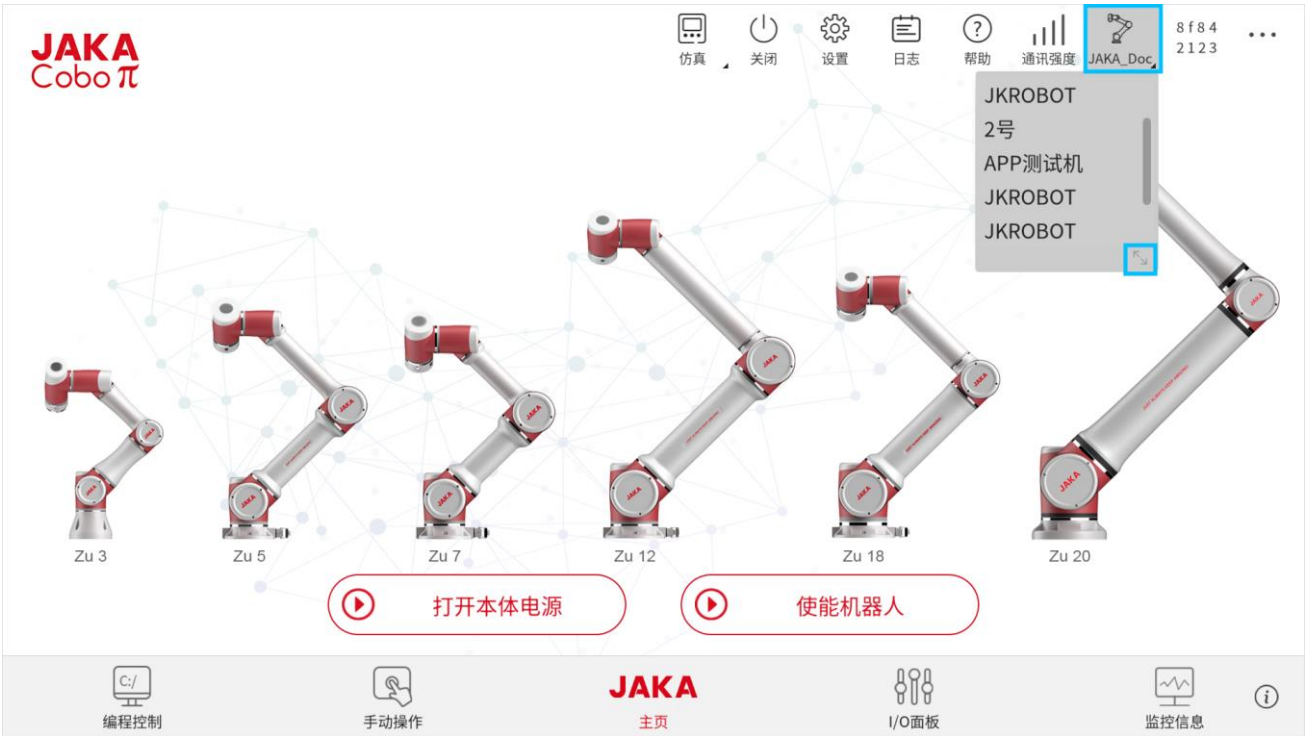
在已连接机器人的状态下，也可升级机器人，操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	确保机器人已下电下使能，在 JAKA App “主页”点击菜单栏上的“机器人”按钮和“放大”按钮，进入连接机器人界面。	
2	点击当前连接机器人右侧的“升级”按钮。	

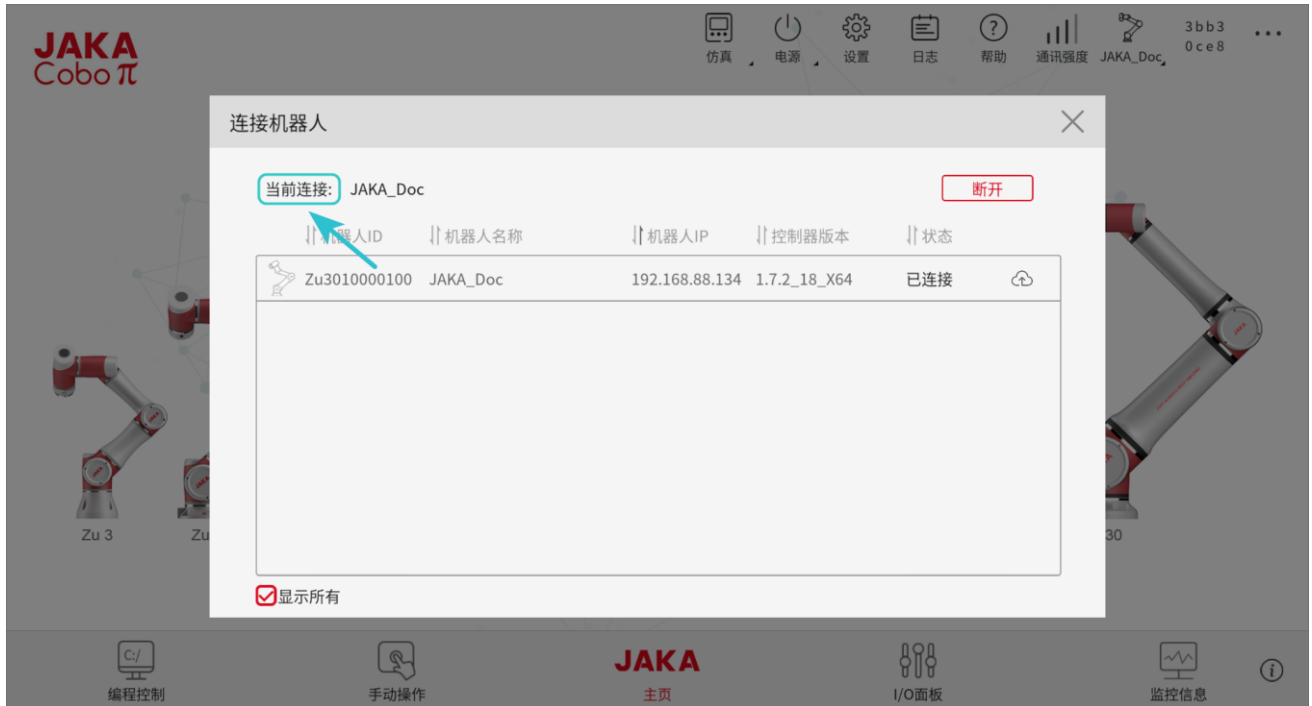
序号	操作	示例
3	界面跳转至“版本升级”界面，此界面操作见 6.1.4 版本升级。	

4.2.3 查看连接信息

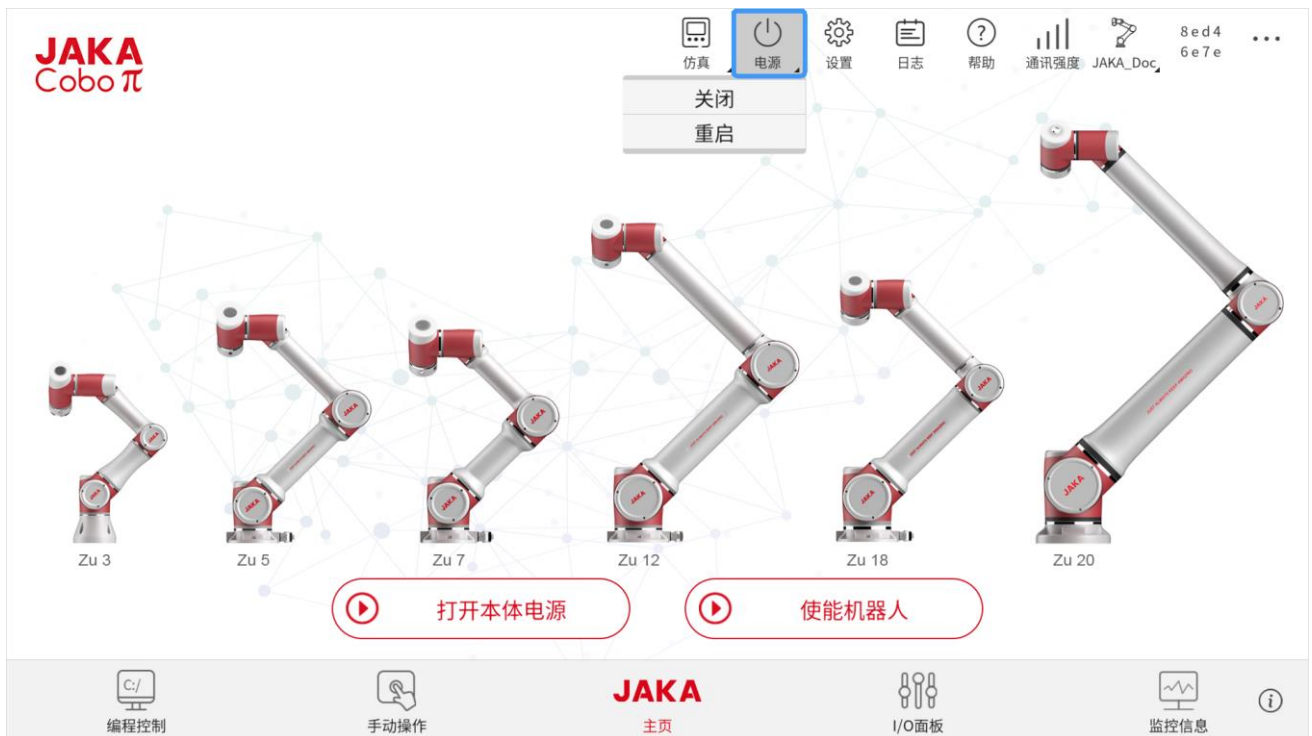
当需要查看当前连接机器人信息时，可以点击右上角“机器人”按钮，然后点击弹出窗口下方的“放大”按钮，即可进入机器人连接界面，可以在此界面查看当前连接机器人的信息和当前局域网中其他机器人的信息。使用离线连接方式连接机器人时，无法查看连接信息。



为了便于查找当前连接机器人的位置，在连接机器人并使机器人上电后，在机器人列表窗口点击“当前连接：机器人名称”按钮，机器人末端指示灯和手柄灯呈现红、黄、绿交替闪烁。若点击“当前连接”按钮时，机器人末端指示灯和手柄灯因其他功能而呈现其他颜色，机器人末端指示灯和手柄灯保持其他功能的颜色，不受此功能影响。



4.2.4 关闭控制柜



在机器人“主页”中可以通过点击右上角“电源”按钮，关闭或重启控制柜。也可使用手柄，长按“开/关”按钮 3 秒以上给控制柜下电。



注意：

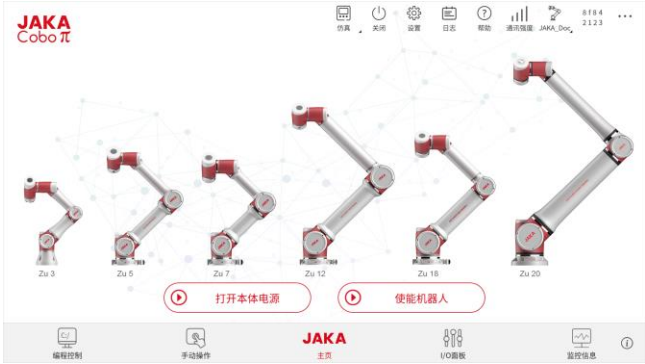
关闭控制柜后，请勿立即断电，待手柄灯熄灭，并等待 5~10 秒后，可断开电源。

4.2.5 启动/关闭机器人系统

启动机器人步骤如下：

序号	操作	示例
1	按下手柄“开/关”按钮 1s，给控制柜上电，手柄灯变为蓝色，表示控制柜上电成功。	
2	打开 JAKA App，连接机器人。操作步骤见 4.2.2 连接机器人 。	
3	在 App 主页，点击“打开本体电源”按钮，当主页机器人末端指示灯变为蓝色或机器人本体末端指示灯变为蓝色，代表机器人本体上电成功。	
4	点击“使能机器人”按钮，弹出提示窗，确认信息无误，点击“确定”。	
5	当主页机器人末端指示灯变为绿色或机器人本体末端指示灯变为绿色，代表机器人本体使能成功。	

关闭机器人步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“机器人下使能”按钮，当软件“主页”机器人末端指示灯变为蓝色或机器人本体末端指示灯变为蓝色，表示机器人已下电。	
2	点击“关闭本体电源”按钮，当软件“主页”机器人末端指示灯变为白色或机器人本体末端指示灯熄灭，表示机器人已下使能。	



注：

1. 启动机器人本体之前需要先启动控制柜。
2. 机器人本体上使能之前需先打开机器人本体电源。
3. 关闭机器人本体电源前需先将机器人本体下使能。
4. 严禁在机器人本体未下电下使能时对控制柜进行断电操作，在机器人运行过程中断电可能会造成未知故障。
5. 需要将机器人处于非运行程序状态后才能使机器人下电下使能。

4.2.6 通讯强度

在 JAKA App 中“主页”的右上角有“通讯强度”  图标，当使用 Wi-Fi 与机器人连接时，可以通过该标识了解网络状态。

4.2.7 机器人日志



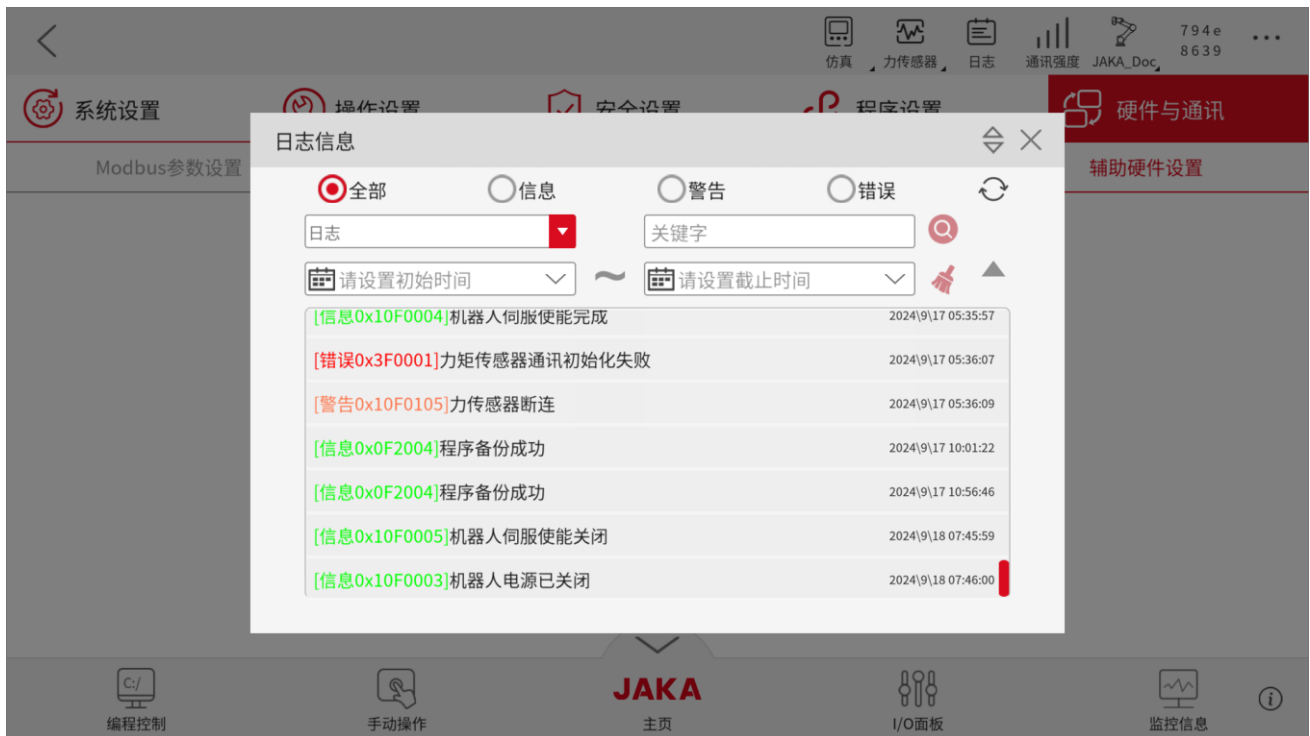
日志信息是记录机器人操作事件时触发的相关信息记录。日志信息具有储存历史数据和诊断问题的作用。

当在操作机器人时出现了错误报警，可以查看日志信息查询错误报警原因，并检查。当出现无法解决的问题时，可联系 JAKA 技术人员，并提供日志信息，以快速解决问题。

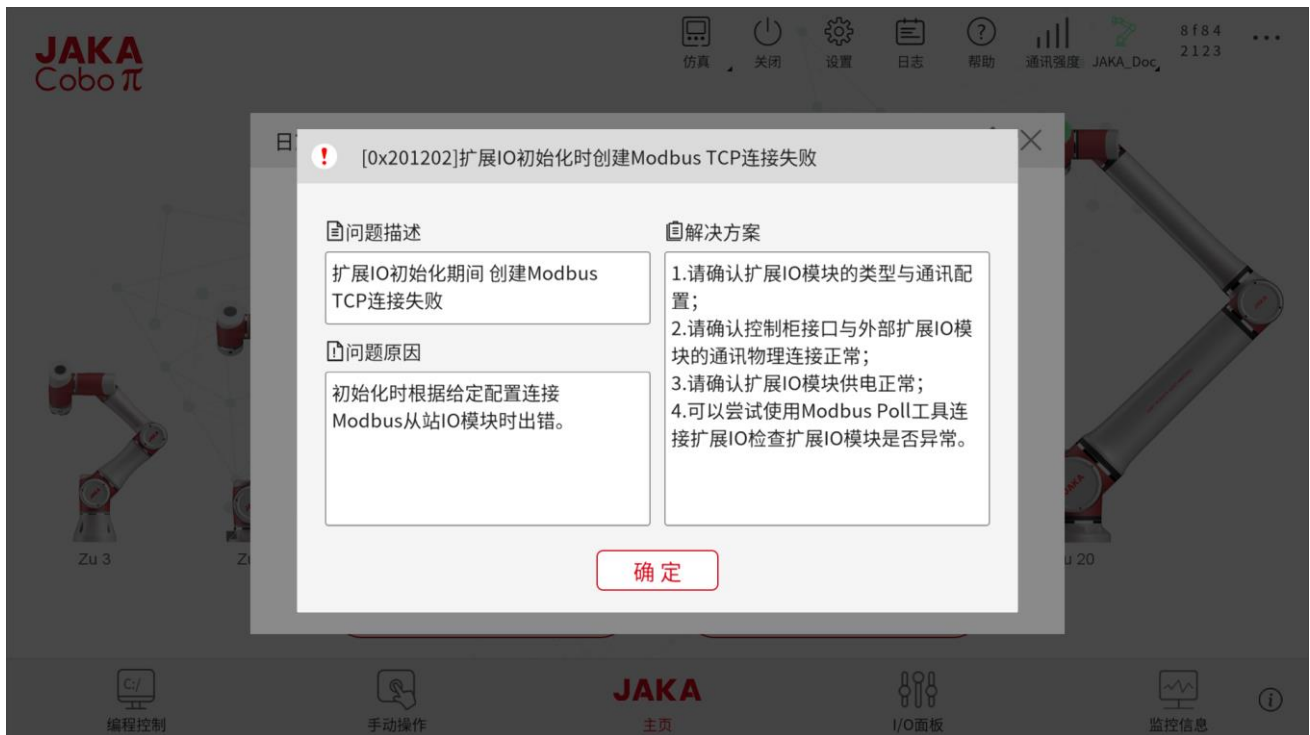
点击“日志”按钮查看日志。点击“刷新”按钮  刷新日志以查看最新日志内容。

当生成的日志信息过多时，可以点击  按钮，选择需要筛选的时间区域，输入需要筛选的关键词，点击  按钮，筛选日志信息。也可点击  按钮，清除当前输出的筛选信息。

当日志文件达到 1MB，或每天 0 时且控制柜处于上电状态时，新产生的日志会存储到新文件夹下，可点击“日志”选框后的  按钮，选择目标日志所在的文件夹。



点击日志信息界面中的信息内容（信息、警告和错误），可进入信息详情界面，查看当前日志信息的详细介绍内容。



在编程界面中的日志指令可以生成对应的日志信息，并显示在此栏中。



4.2.7.1 信息

信息为当机器人状态出现变化时，会储存机器人状态变化信息，可以通过状态信息查看机器人状态变化情况，用于检查机器人状态切换是否成功，或机器人在某段时间内是否出现异常状态切换。

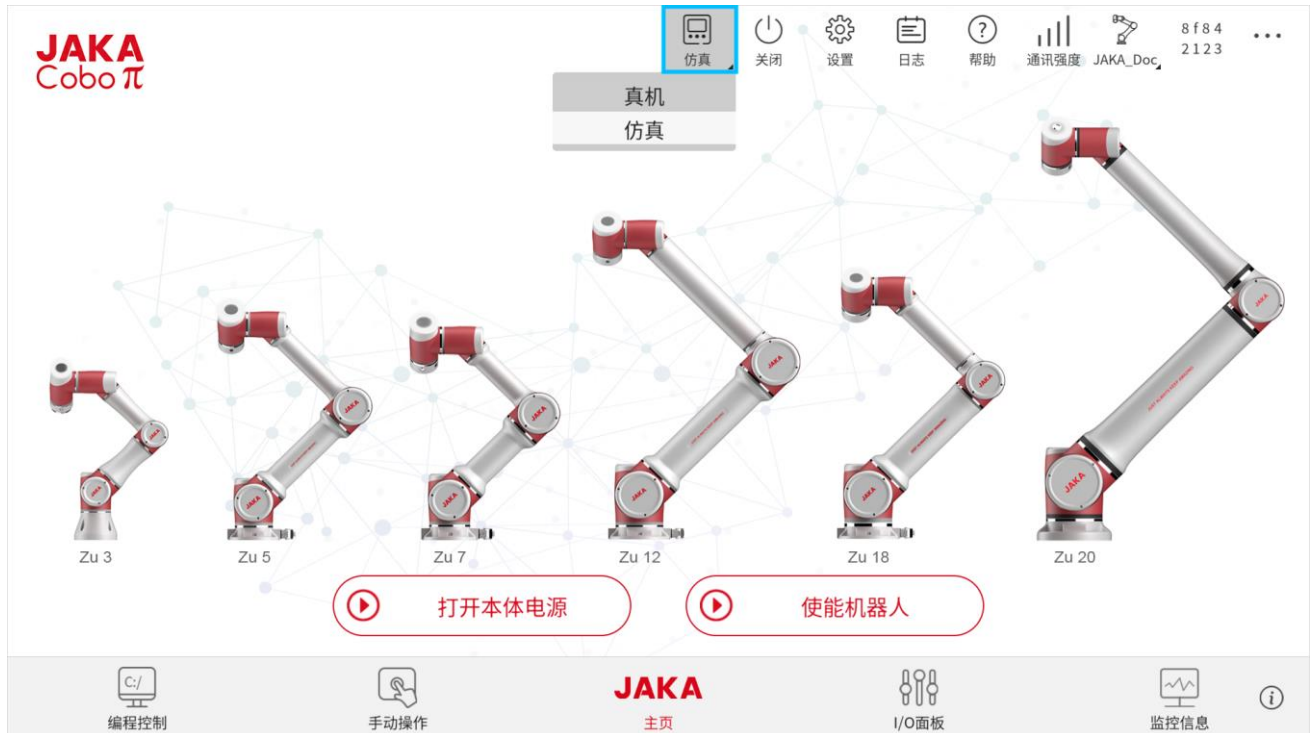
4.2.7.2 警告

警告为当使用 JAKA App 时误操作或机器人状态异常时所弹出的相关警示信息，当出现该信息时会弹出窗口进行警示，并将警示信息实时储存在日志警告信息中，以便进行问题排查和异常监控。

4.2.7.3 错误

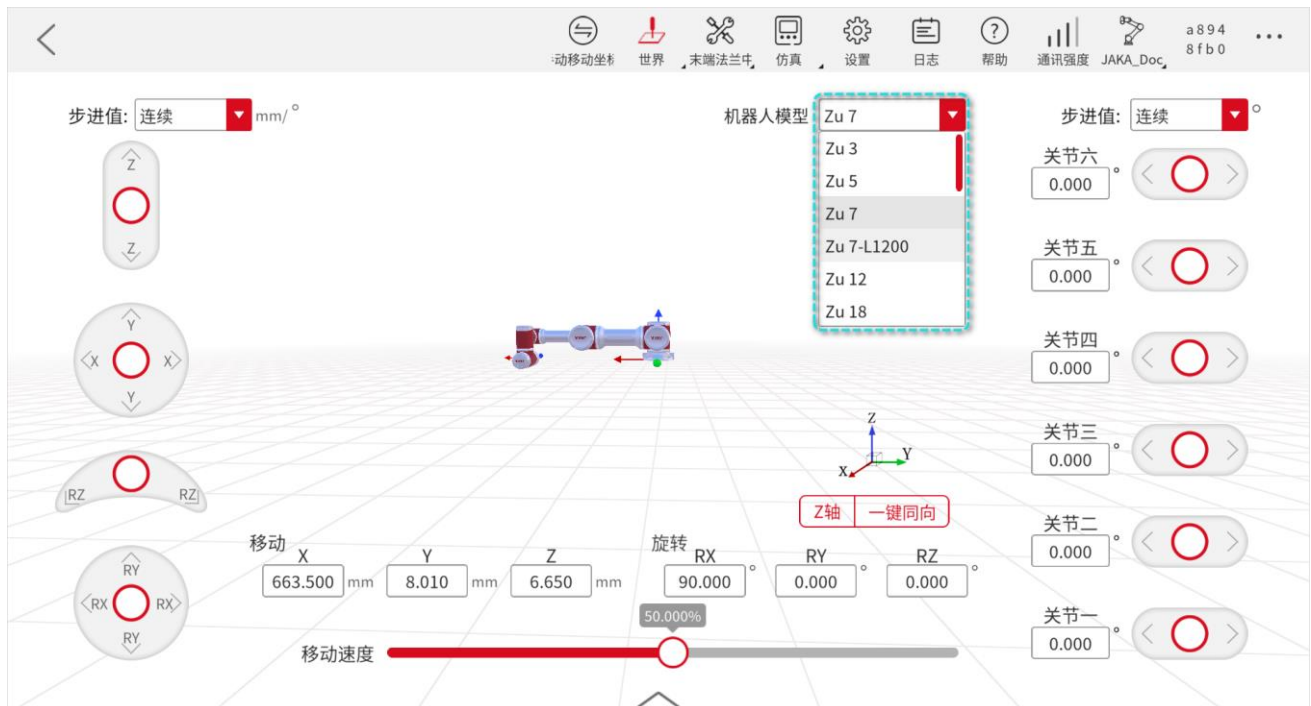
错误为当使用 JAKA App 时误操作或机器人状态异常导致程序停止或机器人下使能时所弹出的相关信息。当 JAKA App 或机器人出现错误时，错误信息会储存在日志中，以便进行故障排查与分析。

4.2.8 真机/仿真状态切换



真机/仿真状态切换可实现仿真功能，并在仿真模式下动态切换机器人模型参数。通过主页菜单栏上的 按钮切换真机状态或仿真状态。此仿真功能为在环仿真，即需要真实控制器来进行仿真。

处于仿真状态时，可在手动操作界面中的机器人模型右侧的下拉框中选择不同的机型进行仿真。



注：

1. 切换真机/仿真状态时，机器人应处于下电下使能状态。

2. 仿真状态下，切换机型时，机器人应处于下电下使能状态。
3. 仿真模式下，在 App 上的操作不会影响已连接的实体机器人，仿真模式下配置的参数在切换回真机模式时仍会保留。

4.2.9 安全参数校验



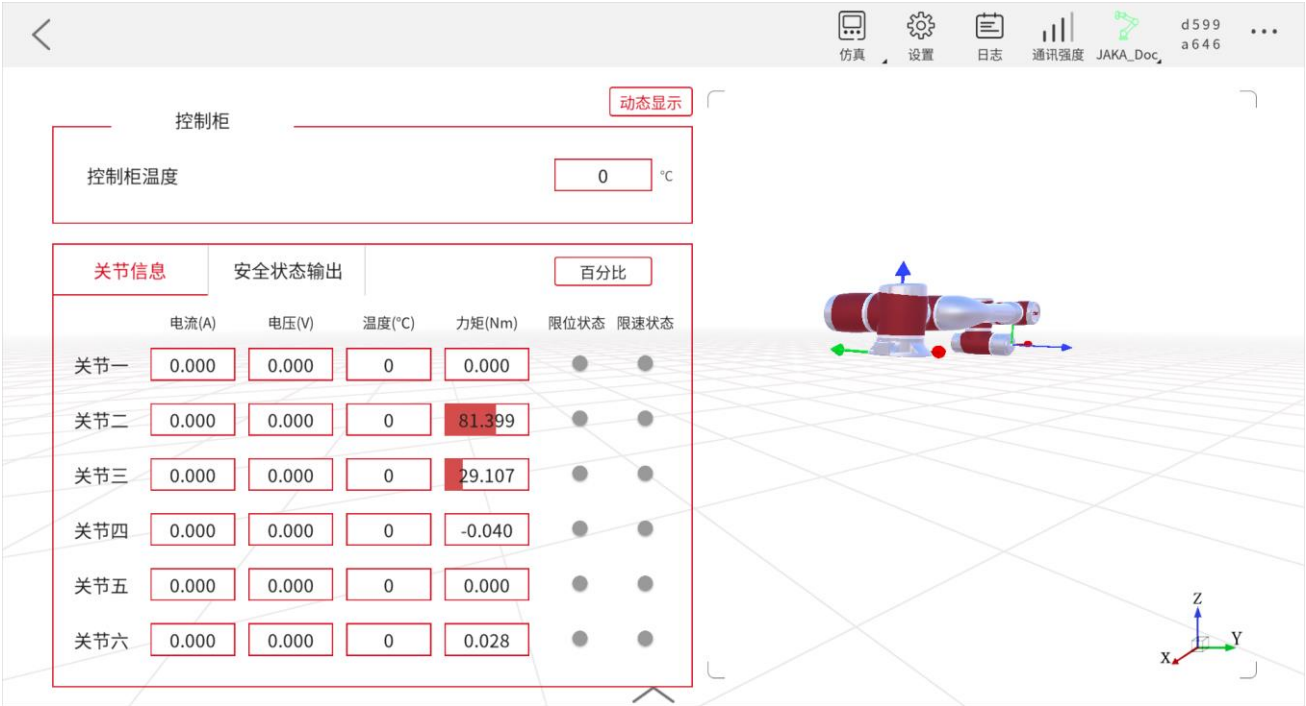
安全参数校验为数字与字母组成的 8 个字符，用于查看机器人安全相关信息，包括关节信息、安全状态输出、默认程序、专用安全 I/O、运动限制、关节限位和机器人姿态、安全区域、工具姿态。当以上安全相关参数及安全设置中的参数改动时，安全参数校验也会发生变化，并以飘窗形式提示。在“日志”>“信息”中可查看安全参数校验的变化记录。

4.2.10 机器人状态监控

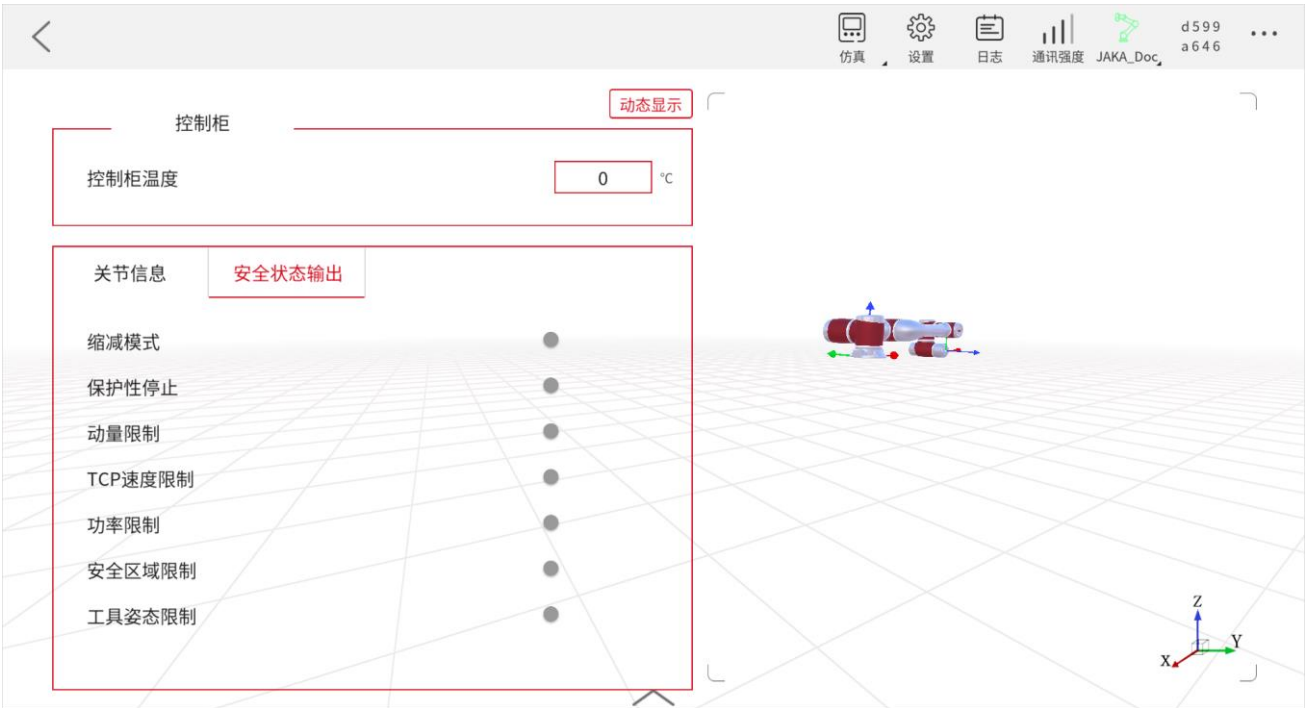


JAKAApp 可以监控机器人的信息，其中包括控制柜、关节信息和安全状态输出。从“主页”进入“监控信息”界面进行查看。

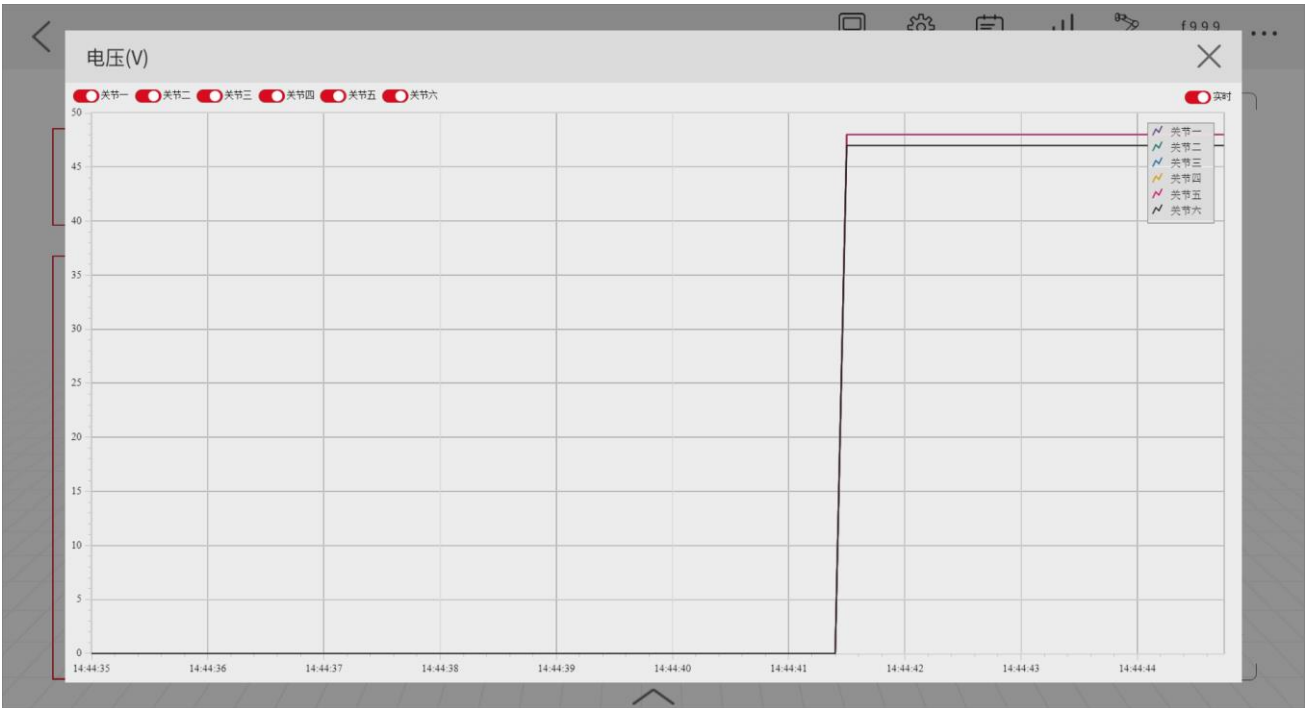
- **控制柜信息**中可以监控控制柜温度。
- **关节信息**中可以监控关节一到关节六的电流、电压、温度、力矩信息，以及各关节是否超出限位或限速，当超出时，相应关节指示灯会亮起。在关节信息一栏中，可点击“百分比”按钮，将关节的电流、电压、温度、力矩信息转化为百分比显示方式。百分比反映了当前机器人关节信息与报警临界阈值的占比情况。可通过查看百分比，判断是否存在关节超限使用。若关节信息临近 100%或超出 100%时，减少机器人负载或降低机器人速度，以保证机器人在合理的情况下使用。



- 安全状态输出可监控机器人的安全状态，当机器人处于某一安全状态时，相应的指示灯会亮起。



点击“动态显示”可选择监控对象，并实时显示此监控对象的状态。



4.2.11 关于



JAKA App 连接机器人后，可以查看对应机器人的软件版本信息，也可以切换语言、调整软件音效大小、查看官网和寻找客服支持等。



注：
软键盘开启/关闭功能仅限于 PC 版本。

4.2.11.1 软件语言

JAKA App 支持中、英、法、日、韩语切换，打开软件，进入“主页”，点击右下角“关于”按钮，在语言设置中，点击语言设置下拉框，选择所需语言。当选择为自动时，App 会自动读取当前设备系统语言，切换软件语言。

4.2.11.2 版本信息

打开 JAKA App，连接机器人，进入“主页”，点击右下角“关于”按钮，可以查看 App 版本、伺服版本、SCB/PSCB 版本、控制器版本和机器人编号。



注：

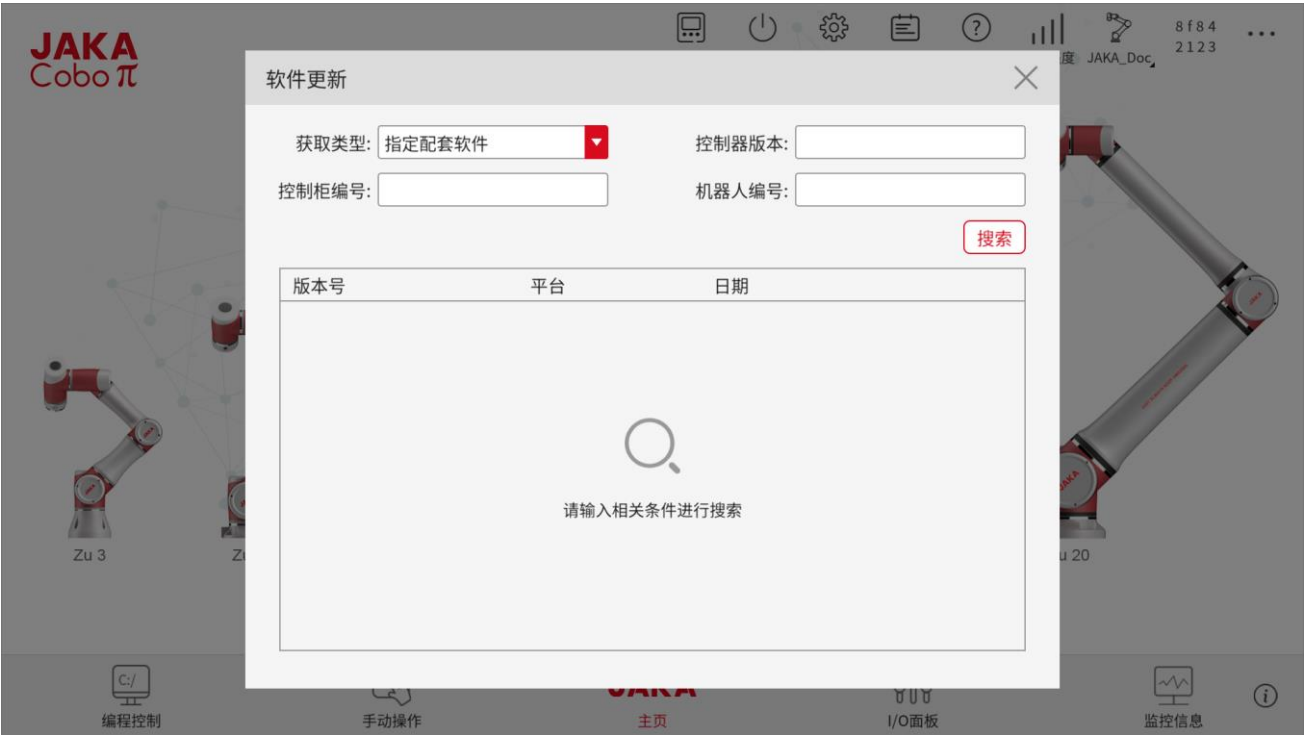
伺服版本需要在机器人上电后才可查看。

4.2.11.3 客服支持



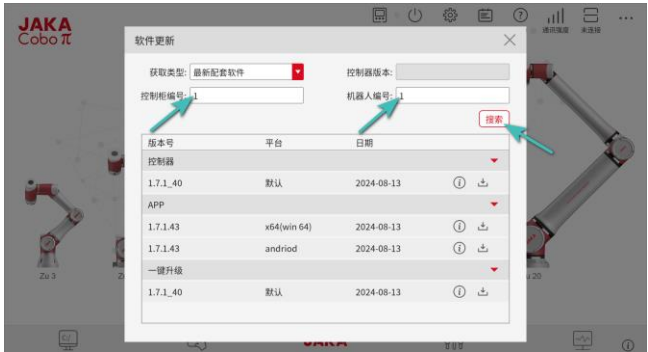
JAKA App 支持客服技术支持功能，当需要进行技术咨询时，打开 App，进入“主页”，点击右下角“关于”按钮，点击“点击打开微信二维码”，App 将显示微信客服二维码，使用微信扫一扫进行咨询。

4.2.11.4 版本检索



JAKA App 支持版本检索功能，用户可以根据版本需求，查找对应配套版本或查找最新版本。版本检索步骤如下：

序号	操作	示例
1	打开软件，进入主页，点击右下角“关于”按钮。	
2	点击“检查更新”，进入软件更新界面。	

序号	操作	示例
2.1	若查找最新版本软件，在“控制柜编号”和“机器人编号”的输入框中输入控制柜和机器人编号，点击“搜索”。	
2.2	若查找特定版本软件，需确保控制器版本输入正确，“控制柜编号”和“机器人编号”的输入框中输入任意数字，点击“搜索”。	
3	点击“下载”按钮，可以将对应文件下载到本地。  注： 点击右侧“版本信息”  按钮可以查看当前版本更新内容。	



注：

1. 使用软件更新功能，需要确保当前连接的网络支持上网功能。
2. 控制柜编号位于控制柜柜门右下角标签。
3. 机器人编号位于机器人底座铭牌。
4. 勾选“自动检查更新”后，每次机器人上电时会自动检查更新，若有更新内容会弹窗提示。

4.2.11.5 操作记录导出



操作记录导出功能可导出用户的历史操作记录，发生故障后，可通过查看操作记录排查故障原因。建议联系 JAKA 技术服务人员查看操作记录文件，以排查故障。

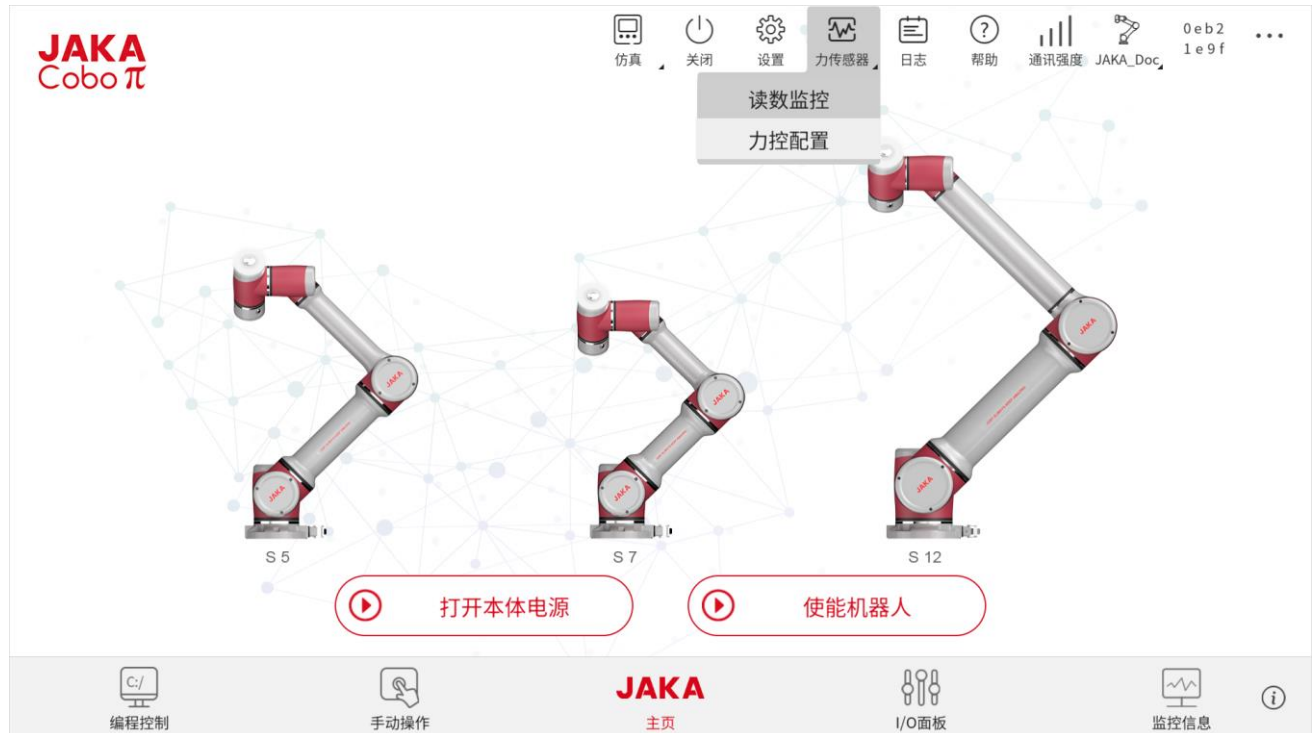
在“关于”窗口，点击右上角的“导出”按钮，选择文件存储位置，点击“确定”即可导出操作记录文件。文件名称为 **JakaDB+导出时间**。

5. 力控配置及监控

当使用的机器人为 JAKA S 系列机器人时，可以使用力控功能。本章介绍力控功能可配置参数、传感器读数查看方式以及工具拖拽功能的使用。本章内容仅适用于 JAKA S 系列机器人。

点击 App 菜单栏上的“力传感器”按钮 ，点击“力控配置”，弹出力控配置界面，在此界面可进行传感器配置、工具拖拽配置和进阶功能配置。点击“读数监控”，弹出传感器力和力矩读数。

5.1 传感器配置



5.1.1 工具拖拽配置



S 系列机器人支持进行工具拖拽，相较于普通拖拽模式，工具拖拽可以更精确，更直观地对机器人进行示教。工具拖拽与普通拖拽模式拖拽机器人位置不同，工具拖拽位置见 JAKA S 系列硬件用户手册。此外，工具拖拽在笛卡尔空间拖拽，即按照沿 X/Y/Z 轴平移以及沿 X/Y/Z 轴旋转的运动定义方式进行拖拽，并且可以限制机器人的运动自由度，即仅在 X/Y/Z 中的某个或数个轴的方向上平移或旋转。普通拖拽模式下，机器人在关节空间运动，即按照直接转动各个关节的运动定义方式进行拖拽，并且无法限制机器人的运动自由度。工具拖拽的相关参数可以在工具拖拽配置界面进行配置。

- 工具拖拽：**点击“开启工具拖拽”按钮，使机器人进入或退出工具拖拽模式。也可以通过手动操作界面的工具拖拽开关控制工具拖拽的开启和关闭。开启工具拖拽前，请确保机器人负载已经正确设置（详见 [6.2.3.2 S 系列负载设置](#)）。配置方向、手感、回弹等参数前，需确保工具拖拽状态已关闭。



注：

开启工具拖拽后，系统会校验传感器力值，若大于 3 N 或 0.2 Nm（传感器存在外力），则弹窗提示是否仍要开启工具拖拽。请确认实际是否存在外力，如果存在外力，点击“确定”继续开启工具拖拽；如果不存在外力，可能是由于传感器零点发生变化，请点击“取消”跳转至力值显示的窗口查看此时的传感器力值并校零。

- 手感：**手感决定工具拖拽模式下拖动机器人所需力的大小，手感设置越硬，拖动机器人所需力越大。其中 F_x , F_y , F_z 对应 X, Y, Z 三个方向的位移， M_x , M_y , M_z 对应 X, Y, Z 三个方向的旋转。勾选某个方向前的选框后，此方向的手感滑动条变为红色，拖动滑动条调整手感软硬，点击“确定”，此时可在此方向上拖拽机器人。默认手感为 30%。



警告：

1. 设备安装完成后，机器人再次启动后，从故障中恢复后，或传感器长时间通电后，建议将手感设置的较硬，测试确认没有故障后，再调整为所需的大小。
2. 请依据实际使用需要设置合适的手感，手感设置过软可能导致机器人过于灵敏，在外力影响下运动速度和加速度过大，不利于机器人系统的整体稳定性。

- **回弹：**回弹可以使机器人模拟弹簧效果，即机器人离开起始点越远，拖拽机器人所需的拖拽力越大，并在松开机器人后回到拖拽前的位置，此值越大，需要越大的力拖拽机器人，松开后机器人回弹速度越快。在输入框中输入回弹数值，点击“确定”，回弹功能生效。默认回弹值为 0，最大回弹值为 100。勾选“显示回弹数值”前的选框，显示回弹数据列表。

5.1.2 传感器配置



在传感器配置界面可配置以下参数：

- **传感器状态：**用于显示和控制传感器状态，机器人上电后传感器自动开启。当开关显示  时，传感器处于正常运行状态，此时点击开关可以手动关闭传感器；当开关显示  时，传感器处于关闭状态，此时点击开关可以手动打开传感器；当开关显示  时，表示传感器正在启动中，此过程一般出现在机器人上电过程中，或传感器因意外情况断联后，或手动开启传感器时。传感器启动过程大约需要 4-6 秒，在此期间，开关不可点击，请耐心等待传感器启动。如果启动失败，可以尝试再次手动打开传感器，或将机器人下电后重新上电。若仍无法成功打开传感器，请联系 JAKA 技术人员排查，请勿擅自拆装、检修。
- **传感器校零：**点击  按钮即可校零传感器。校零传感器时，应保证机器人末端与外部环境无接触力，且

机器人未进入工具拖拽模式或恒力柔顺模式。建议每次使用传感器前校零传感器，以保证测量精度。也可以在传感器力值显示界面校零传感器。



注：

受出厂偏置、温度等因素影响，即使传感器实际未受到外力，其读数也可能不为 0，即传感器的零点可能出现偏移，偏移量在 20 N 或 2 Nm 以内均为正常现象，不代表传感器品质出现问题，对传感器校零后即可正常使用。若在传感器未受到外力且机器人法兰未安装任何物品的情况下，其原始读数超过 20 N 或 2 Nm，请联系 JAKA 技术人员检查。



警告：

1. 传感器校零需要约 1 秒的时间，在此期间，除末端工具自身重力外，末端法兰黑色胶圈以下的部分不可受到任何其他外力（包括但不限于碰撞、挤压、触摸），否则会引起传感器补偿误差，造成机器人不受控运动，导致器械损毁或人员受伤！
2. 设备安装完成后，或机器人再次启动后，或从故障中恢复后，或传感器长时间通电后，首次使用任何力控功能前，必须对传感器进行校零，否则可能造成机器人不受控运动，导致器械损毁或人员受伤！

- **读数监控：**点击读数监控按钮，App 跳转至读数监控界面，显示当前传感器力值等数据。
- **最大力限制：**即传感器在 X，Y，Z 方向上承受的最大力和绕 X，Y，Z 轴旋转时承受的最大力矩。当传感器末端检测到的实际受力大于设置的最大力限制值，机器人会立即停止运动并弹出碰撞报警，在传感器未校零的情况下，力限制不生效。力限制值设置为 0 时，将自动使用默认值，即传感器的最大量程。传感器量程见 JAKA S 系列硬件用户手册。



注：

为避免拖拽机器人时，因传感器力限制值较小而误报碰撞，最大力限制在手动拖拽模式下不生效。

- **传感器灵敏度：**即传感器能识别到的最小外部接触力和力矩。只有当传感器读数的绝对值大于设置数值后，才认为传感器受到外力。此时，超出设置数值的部分为传感器测量到的力值。若传感器读数的绝对值小于设置的数值，则认为传感器没有受到外力。传感器灵敏度的设置影响所有力控功能，例如，灵敏度数值越小，进入工具拖拽模式拖动机器人所需的力越小，最大力限制和力控终止条件的检测越灵敏，恒力柔顺的目标力误差越小。勾选“独立配置各方向”时，可单独配置各方向灵敏度，否则只有 Fx 方向可配置，其他方向随 Fx 方向数值变化而变化。



注：

传感器是精密测量元器件，容易受到外界环境干扰，不可避免地会出现传感器零点在使用过程中小幅变化的情况。使用传感器的过程中，即使进行了正确的校零，因为温度、机器人姿态变化等因素，其零点也可能发生量程的 0.5% 以内的小幅变化，即会发现传感器在不受到外力的情况下也有大约 1-2 N

以内非零的读数，因此需要根据实际情况调整传感器的灵敏度以克服这一现象。

- **数据平滑：**通过过滤高于设置频率值的信号，从而达到传感器力值曲线平滑的效果。数值为 0，关闭数据平滑功能；数值越小，过滤效果越明显，力值曲线越平滑。但数值过低会降低传感器识别力值变化的灵敏度，建议设置在 20 Hz~60 Hz 范围内。数据平滑功能一般用于打磨等因外界震动力值浮动较大的场景。

5.1.3 进阶功能配置

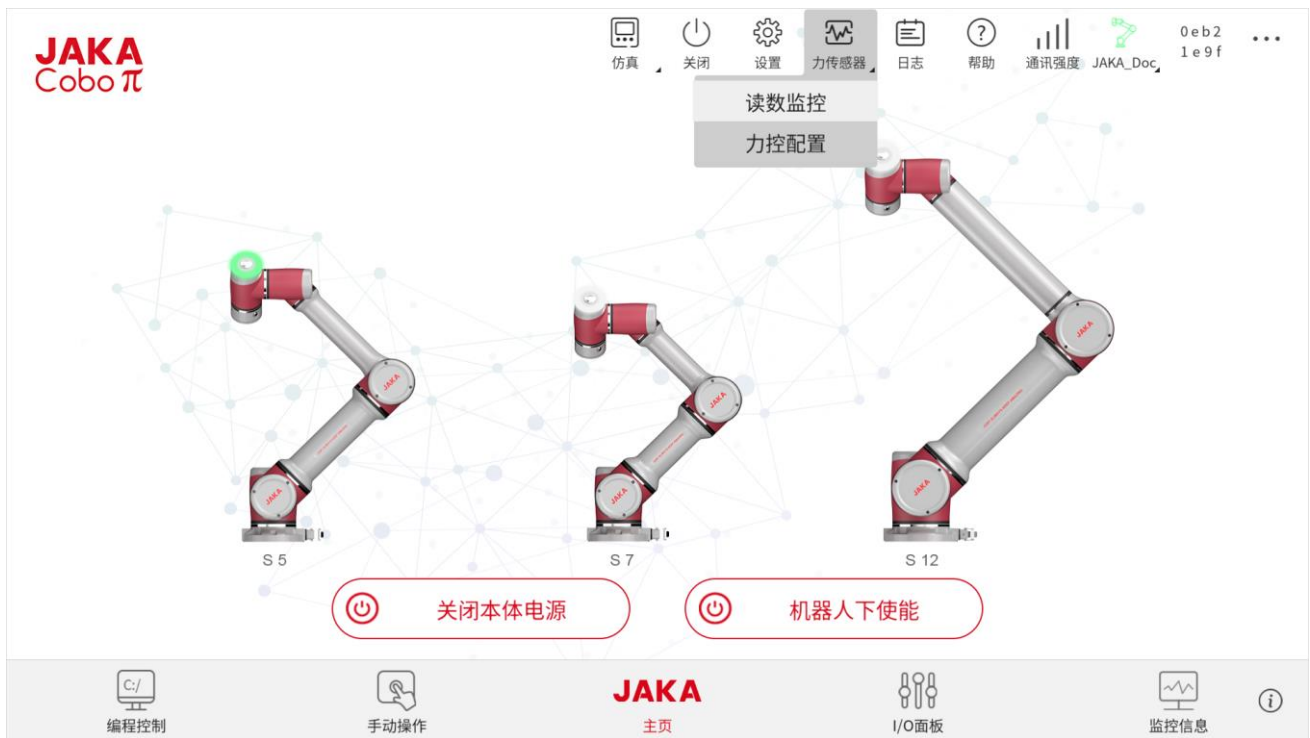


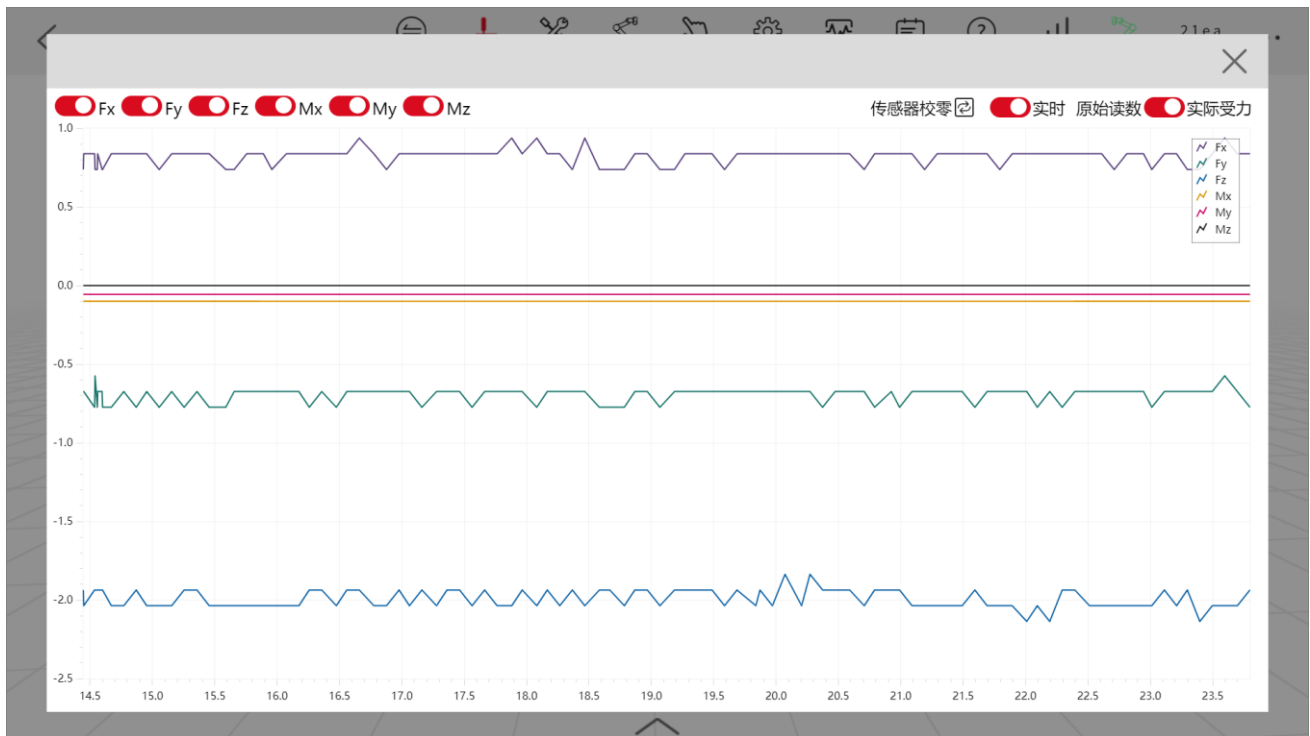
进阶功能配置界面可配置以下参数：

- **力控限速：**在工具拖拽模式下，力控限速限制工具拖拽的 TCP 速度；在恒力柔顺模式下，力控限速限制机器人 TCP 实际运动速度与指令速度之间差值的最大值。当机器人实际速度达到力控限速时，机器人将保持此速度运动。默认力控限速为 500 mm/s，60°/s。
- **力矩参考中心：**计算外力产生的力矩时使用的参考中心点，外力实际作用位置与此中心点之间的距离即为外力的力臂，影响工具拖拽和恒力柔顺模式下机器人在外力作用下的旋转方向和旋转速度，影响力控终止条件以及最大力限制力矩判定时使用的数值。可配置为“传感器中心点”或“TCP”，默认为传感器中心点，若配置为“TCP”，将以当前机器人使用的 TCP 中心为参考点。
- **融合拖拽：**开启融合拖拽，在工具拖拽模式下，可通过拖拽机器人本体而拖动机器人，此时的拖动仍在笛卡尔空间内，工具拖拽配置界面的限制对融合拖拽仍然有效。融合拖拽等级设置的越灵敏，拖拽机器人本所需力越小。默认关闭融合拖拽。
- **拖拽奇异点预警范围：**工具拖拽模式下，触发奇异点预警时机器人与奇异点的距离。范围越大，机器人距离奇异点越远便触发奇异点预警。默认范围为适中。

- **拖拽坐标系：**工具拖拽模式下所参考的坐标系。每次重启机器人系统后将重置为默认值（工具坐标系）。
- **恒力控制容差：**恒力柔顺模式下，实际接触力反馈与设置的目标力之间的最大差值，处于允许的范围时，机器人将会认为已经达到目标力，停止调整。默认恒力控制容差为 0。
- **进近限速：**恒力柔顺模式下，传感器力值未达到传感器灵敏度阈值时，机器人 TCP 实际运动速度与指令速度之间差值的最大值限制。当实际速度差值达到进近限速时，机器人将保持此速度运动。此参数主要用于减小在恒力柔顺应用中机器人贴合目标平面或目标点过程中与外界环境接触瞬间的冲击力。默认进近限速为 10 mm/s, 1°/s。
- **力控坐标系：**除工具拖拽外，所有力控功能参考的坐标系。每次重启机器人系统后将重置为默认值（工具坐标系）。

5.2 读数监控





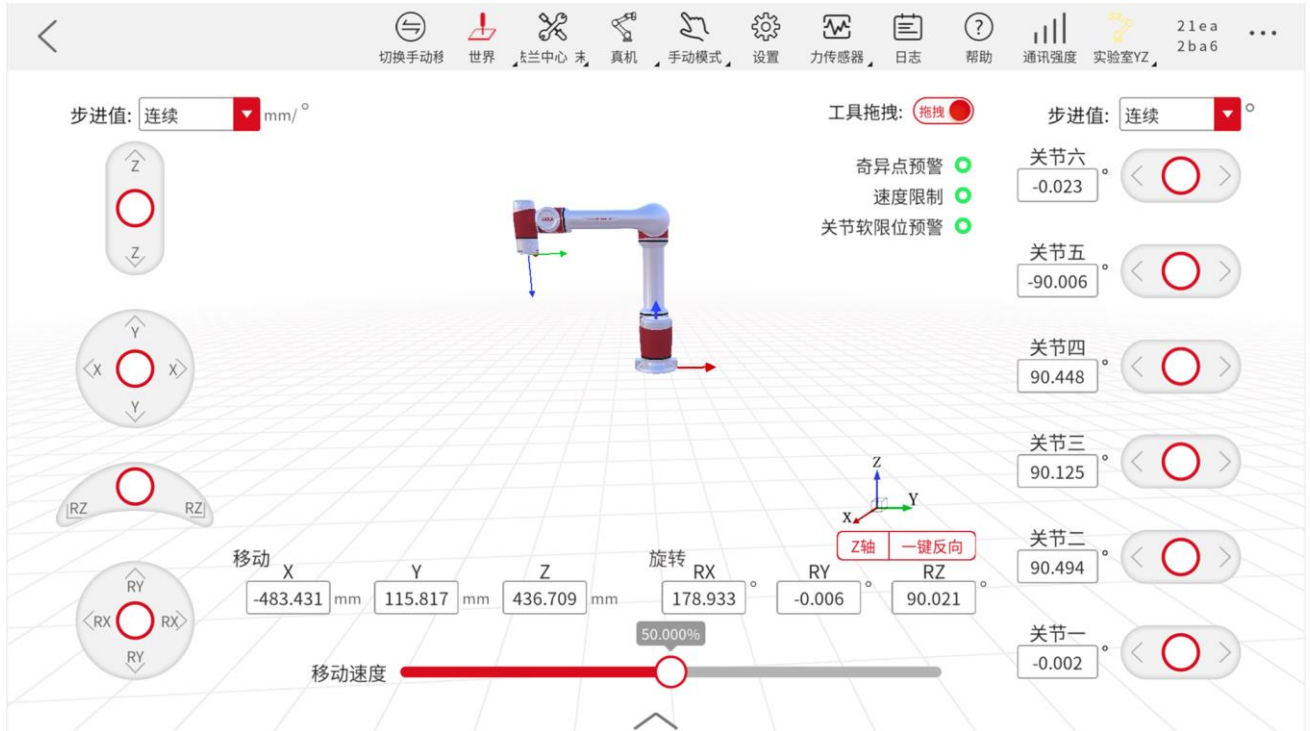
点击 App 菜单栏上的“力传感器”按钮 , 点击“读数监控”, 弹出传感器力和力矩读数。可以通过打开或关闭 Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz 前的开关选择是否显示对应的力曲线。若打开“实时”按钮, 则会实时显示力曲线, 若关闭此按钮, 则会停止刷新, 显示最后记录的一组力曲线, 点击曲线上的圆点可显示圆点处记录的数据, 如下图。



此界面显示的传感器读数有两种模式可供选择, 分别为原始读数和实际受力。当开关位于“原始读数”处时, 将显示传感器的原始读数数据; 当开关位于“实际受力”处时, 将显示经过传感器偏置、负载等补偿后的实际

受力测量值。除传感器力显示界面外，也可以通过编程指令（获取末端力）读取传感器读数，此方式获取的传感器读数为实际受力。此外，通过 SDK、TCP 等方式也可以读取传感器数据，详细信息请查询对应的手册。此外，在此界面点击  按钮也可校零传感器。

5.3 异常预警



机器人进入工具拖拽模式后，手动操作界面的工具拖拽开关开启，并显示奇异点预警、速度限制、关节软限位限制状态指示灯。触发限制时，手动操作界面指示灯变为红色，触发限制的关节外圈显示红色光圈。

当机器人靠近奇异点和关节软限位限制时，工具拖拽手感随着机器人离奇异点或关节限位越来越近而越来越硬，但机器人向远离限制的方向运动时将不受影响。同时，机器人末端环形指示灯红黄闪烁。可在“进阶功能配置”界面设置拖拽奇异点预警范围，奇异点位置见 JAKA S 系列硬件用户手册。

当机器人末端 TCP 拖拽速度达到限制时，将被限制在此速度不允许继续加速，机器人末端环形指示灯红黄闪烁。可在“进阶功能配置”界面设置力控限速。



警告：

请不要在距离奇异点或关节限制非常近的姿态开启工具拖拽，因为这种姿态可能已经超过了工具拖拽能够允许的范围，因为安全限制的作用，此时即使开启工具拖拽也无法拖动机器人。在这种情况下，请先通过关节运动远离机器人的奇异点或关节限位姿态再开启工具拖拽。

6. 设置

点击 App 菜单栏的“设置”按钮，进入设置界面。设置界面分为 5 部分，分别是系统设置、操作设置、安全设置、程序设置、和硬件与通讯。

6.1 系统设置

6.1.1 初始设置

仿真

日志

通讯强度

JAKA_Doc

8f84
2123

...

系统设置

操作设置

安全设置

程序设置

硬件与通讯

初始设置

网络设置

附加程序

版本升级

系统操作

用户管理

机器人名称设置: JAKA_Doc

取消

确定

时间设置: 2024/8/26 07:45:37

取消

确定

初始设置包括以下两部分：

1. 机器人名称设置

修改机器人名称后，可以在“连接机器人”界面中，通过机器人名称快速找到需要连接的机器人。在连接机器人后，也可以通过 App 菜单栏查看当前连接的机器人名称。名称中有空格时，空格不能在开头和结尾的位置。

2. 时间设置

修改系统时间，使控制器内的时间和用户的当地时间一致。



注：

每次设置时间后，“确定”按钮延迟 3s 后才可再次点击。

6.1.2 网络设置



在此界面下，可以选择机器人获取 IP 地址的方式。

机器人出厂默认自动获取 IP 地址。若需要固定机器人 IP，需要确保所有通过网络与机器人通讯的设备（包括调试设备），都与机器人处于同一子网下。

节卡具有两款控制柜，分别为 CAB 2.1 和 MiniCab。

对于 CAB 2.1，控制柜内部具有 Wi-Fi 模块，控制柜底部和前面板分别具有一个网口，前面板网口不可配置，仅供内部调试使用。使用不同的网络连接方式时，配置方式如下：

- 使用控制柜内部 Wi-Fi 模块：仅支持配置为“自动获取 IP 地址”。
- 使用控制柜底部网口：出厂默认设置为动态获取 IP 地址。既可配置为“自动获取 IP 地址”，也可配置为“使用下面的 IP 地址”。若配置为“使用下面的 IP 地址”，IP 网段不能为 10.5.5.x 网段，如果配置为此网段，则会提示“此网段被禁用”。

对于 MiniCab，控制柜内部具有 Wi-Fi 模块，控制柜前面板有两个网口，分别为 LAN 1 和 LAN 2，LAN 1 网口不可配置，仅供内部调试使用。使用不同的网络连接方式时，配置方式如下：

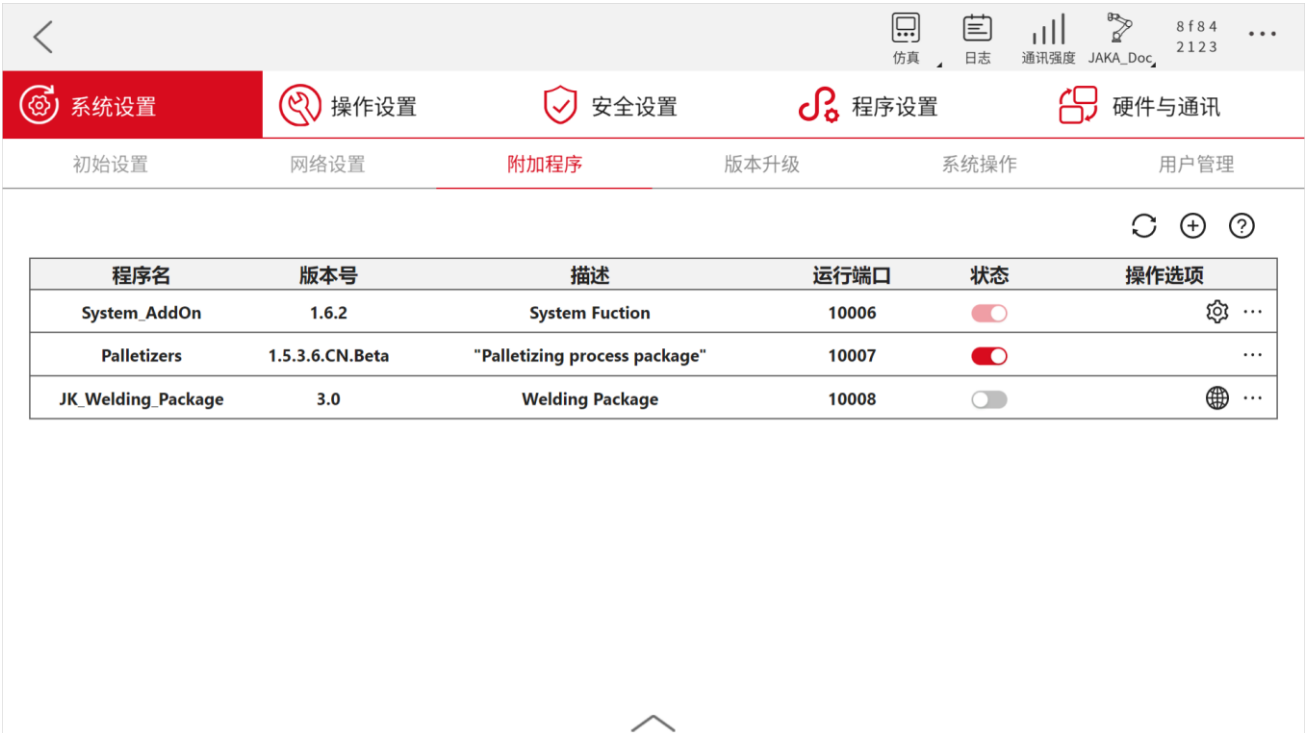
- 使用控制柜内部 Wi-Fi 模块：仅支持配置为“自动获取 IP 地址”。
- 使用 LAN2 网口：出厂默认配置为动态获取 IP 地址。既可配置为“自动获取 IP 地址”，也可配置为“使用下面的 IP 地址”。若配置为“使用下面的 IP 地址”，IP 网段不能为 10.5.5.x 网段，如果配置为此网段，则会提示“此网段被禁用”。



注：

1. 配置机器人 IP 地址前，需要使机器人处于下电下使能状态。
2. 配置 IP 地址，点击“确定”后，会提示网络配置重启，此时 App 会提示断开连接。
3. CAB 2.1 的前面板网口和 MiniCab 的 LAN1 网口为 10.5.5.x 网段，且不可修改。

6.1.3 附加程序



JAKAApp 支持 Add-on 功能，可以为某些特定情况所需的附加功能开发使用。当用户想要使用 Add-on 功能时，可以查阅 Add-on 使用开发手册，手册可通过 <https://www.jaka.com/docs/guide/Add-on/1.1-AboutAdd-on.html> 获得。



注：

Add-on 功能仅支持 x64 的控制器。

	添加 Add-on 程序包。（文件格式： .tar.gz ）
	刷新 Add-on 程序列表。
	查看 Add-on 使用说明。
	查看 Add-on 配置界面，暂时仅支持查看，不支持编辑。
	查看 Add-on 配置信息。
	打开 Add-on 程序对应的网址。

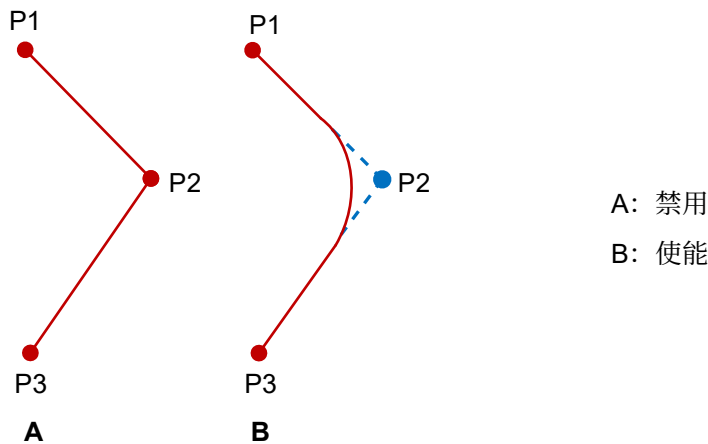
... 打开 Add-on 菜单，包括删除、导出功能。

6.1.3.1 系统附加程序

JAKA 控制器内置“System Add-on”模块，可点击“System Add-on”后的“设置”按钮打开配置界面，点击每个功能后的值，选择启用或关闭其中的功能。配置功能前，需要输入密码，此密码与管理员密码一致。默认为 jakazuadmin。

系统附加程序包含以下几种功能。

- 碰撞响应：**即机器人发生碰撞后的处理方式。可配置为“停止”或“暂停”。若配置为“停止”，机器人发生碰撞后，当前运行的程序停止；若配置为“暂停”，当前运行的程序暂停。默认情况下配置为“停止”。
- 关节运动段平滑过渡：**开启此功能可实现机器人相邻运动段之间的平滑过渡，而不必速度降至零。运动段平滑过渡能够避免机器人频繁启停，在提高机器人作业效率的同时，也能够减少启停对机器人寿命造成的损耗。可配置为“使能”或“禁用”，“使能”即启用此功能，“禁用”则关闭此功能。默认情况下配置为“使能”。



注：
两个相邻运动段中至少有一个运动段类型须是关节运动。

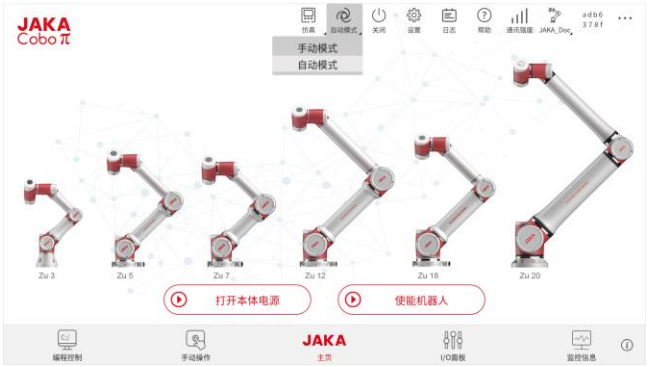
- 手自动模式功能：**包括手动模式和自动模式。默认情况下关闭手自动模式功能。开启手自动模式会对功能DI所触发的功能产生如下限制：

功能	手动模式	自动模式
启动程序	禁止	执行
暂停程序	禁止	执行
继续程序	禁止	执行
停止程序	禁止	执行
打开本体电源	执行	执行

功能	手动模式	自动模式
关闭本体电源	执行	执行
机器人上使能	禁止	执行
机器人下使能	禁止	执行
一级倍率模式	执行	执行
二级倍率模式	执行	执行
防护停止	执行	执行
回初始位置	禁止	执行
清除故障	执行	执行
进入拖拽模式	禁止	禁止
退出拖拽模式	禁止	禁止

开启手自动模式的操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	确认机器人未运行程序且机器人不在运动中。	
2	点击“设置”>“系统设置”>“附加程序”，点击“System Add-on”后的“设置”按钮进入配置界面。	
3	将手自动模式功能的状态切换为“使能”。点击“关闭”按钮，关闭此界面。	
4	重启控制柜和机器人。	

序号	操作	示例
5	此时机器人处于自动模式。可在 App 主界面点击“自动模式”图标切换模式。	

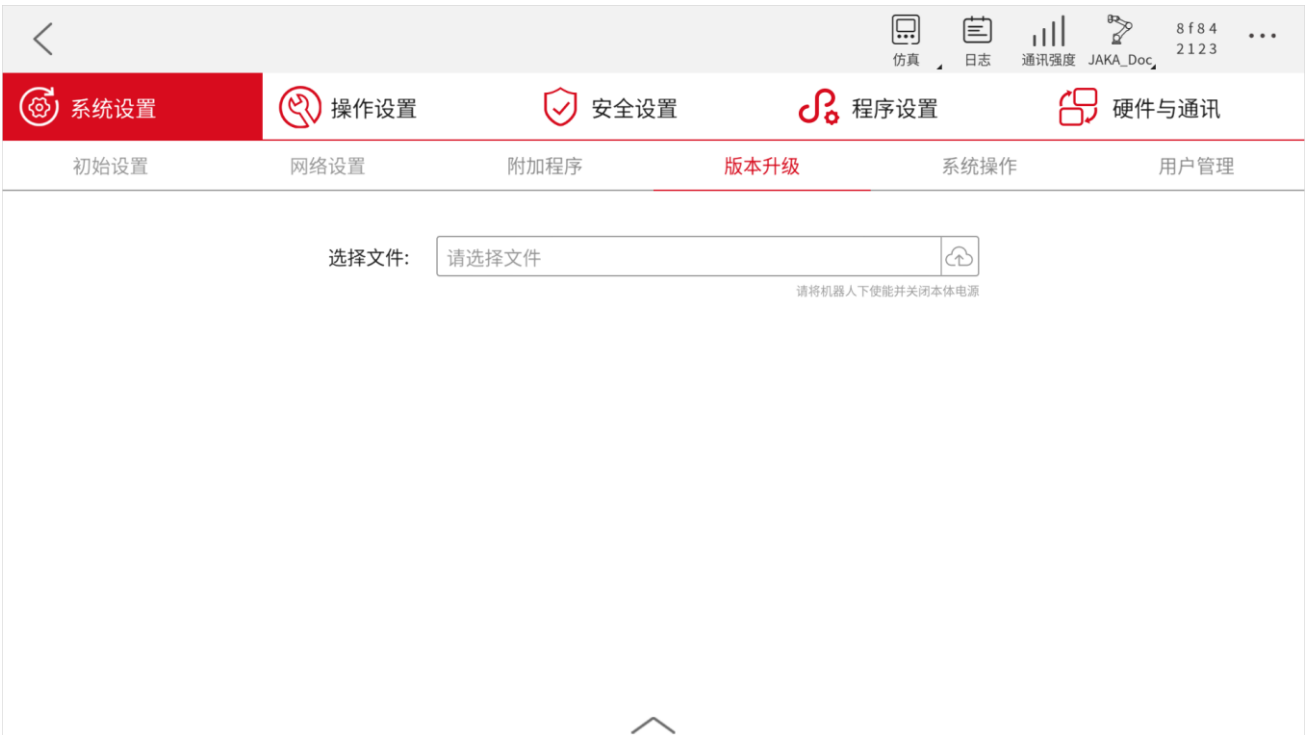
- DH 全参数补偿：**通过补偿机器人实际 D-H 参数中的 α 和 β 角度与理论 D-H 参数中的 α 和 β 角度之间的误差，可进一步提升机器人的绝对定位精度。可配置为“禁用”，“使能 α 补偿”或“使能 α 和 β 补偿”。“使能 α 补偿”即只启用 α 角度补偿，“使能 α 和 β 补偿”即启用 α 和 β 角度补偿，“禁用”则关闭此功能。默认情况下配置为“使能 α 和 β 补偿”。



注：
开启 DH 全参数补偿后，原来的点位会发生变化，建议在 JAKA 技术服务人员的指导下开启此功能。

- 急停程序暂停：**即触发急停后的处理方式。可配置为“禁用”或“使能”。若配置为“使能”，触发急停后，当前运行的程序暂停，机器人退出急停状态后，若重新对机器人上电、上使能，机器人继续执行程序，并回到急停发生位置继续沿程序轨迹运动。若配置为“禁用”，表示此功能关闭，触发急停后，当前运行的程序停止。默认情况下配置为“禁用”。
- 循环指令末尾阻塞：**在一直循环指令内，若最后一条指令和第一条指令均为运动指令且已开启圆弧过渡，启用此功能后，循环指令中的第一条运动指令中的圆弧过渡不生效，即在执行完循环指令中的最后一条运动指令后，机器人会短暂停顿一下再运动至循环指令中的第一条运动指令中的位置。关闭此功能后，机器人则不停顿。默认情况下配置为“使能”。
- 抱闸失效防护：**当控制器检测到抱闸故障时，此功能自动开启，以防止机器人因抱闸故障而坠落伤人。此功能开启后，机器人无法上电，因此在排除故障后，需手动将其配置为“关闭”。配置完成后，需手动重启控制柜后，配置方可生效。

6.1.4 版本升级



用户可以在版本升级界面中，升级机器人的控制器、SCB/PSCB 和伺服版本。

正确升级顺序为：升级控制器 > 安装新版本 App > 升级 SCB/PSCB > 升级伺服，如果只需升级其中几项，也应遵循此先后顺序。

常规升级步骤如下：

序号	操作	示例
1	将升级包下载到设备本地。升级包获取方式见 4.2.11.4 版本检索 。	
2	打开 App 连接机器人，确认机器人处于下电下使能状态。	
3	点击“设置”>“系统设置”>“版本升级”，进入版本升级界面。	

序号	操作	示例
4	点击“请选择文件”，找到并上传升级包，升级包后缀为.tar.gz。 注意： 升级包的名称不可修改，必须保持原文件名。	
5	点击“升级”按钮。	

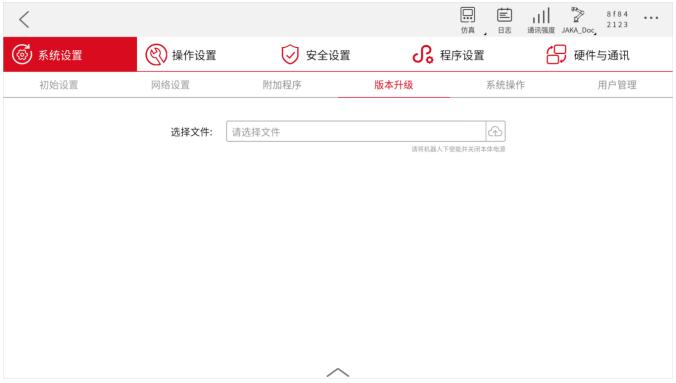


- 注：**
- 升级控制器和伺服时，控制器会自动重启，重启完成后，且手柄灯颜色变为蓝色，表示升级完成。
 - 升级 SCB 时，会弹出升级进度窗口，升级完成后，控制器会关机，需长按手柄“开/关”按钮 3~5s 手动重启控制柜。

JAKAApp 支持一键升级方式，即将控制器、SCB/PSCB 和伺服升级包打包为一个文件，一次性升级。操作步骤如下：



注意：
一键升级功能仅支持 1.7.0 及以上版本，1.5 及 1.4 版本 App 无此功能。

序号	操作	示例
1	将升级包下载到设备本地。升级包获取方式见 4.2.11.4 版本检索 。	
2	打开 App 连接机器人，确认机器人处于下电下使能状态。	
3	点击“设置”>“系统设置”>“版本升级”，进入版本升级界面。	
4	点击“请选择文件”，找到并上传一键升级包，升级包后缀为 .jaka 。  注意： 升级包的名称不可修改，必须保持原文件名。	

序号	操作	示例
5	点击“升级”按钮。	
6	长按手柄“开/关”按钮 3~5s 重启控制柜。	



注意：

1. 升级版本前，请查看 SCB 版本及 PSCB 版本，查看方式见 [4.2.11.2 版本信息](#)，若原始 SCB 版本在 02_50 版本以下，PSCB 版本在 02_00 版本以下，请勿自行升级，联系 JAKA 技术人员帮助升级。
2. JAKA 不推荐降级软件，降级可能造成原有 I/O 配置及作业程序丢失。

6.1.5 系统操作

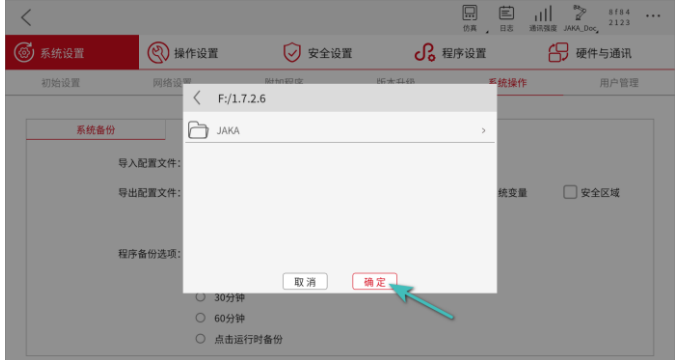
6.1.5.1 系统备份



系统备份包括导入、导出配置文件和定时自动程序备份两部分。

1. 导入、导出配置文件

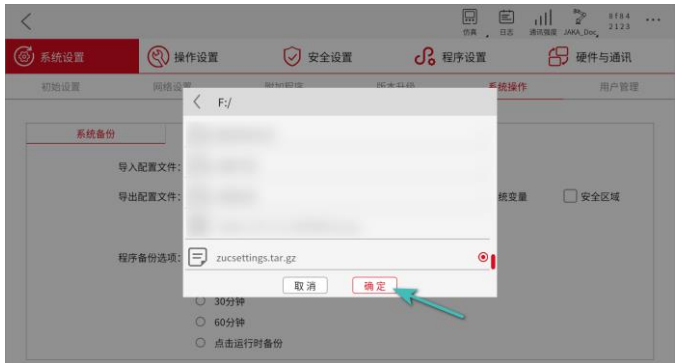
导出配置文件步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“系统设置”>“系统备份”，进入系统备份界面。	
2	勾选需要导出的配置文件类型，点击“导出文件”。	
3	选择配置文件的保存路径，点击“确定”，完成导出。  注： 配置文件默认名称为 zucsettings.tar.gz。	

导入配置文件步骤如下：

	注意： 确认导入文件的控制器版本与当前控制器一致，不同版本间的配置文件相互导入可能导致控制器出现异常。
---	---

序号	操作	示例
1	使机器人下电下使能。	

序号	操作	示例
2	点击“设置”>“系统设置”>“系统备份”，进入系统备份界面。	
3	点击“导入文件”。	
4	选择配置文件所在的路径，点击“确定”，完成导入。  注： 导入的配置文件名称必须为 zucsettings.tar.gz。	
5	控制柜自动重启，重启完成后，导入的配置文件才会生效。	

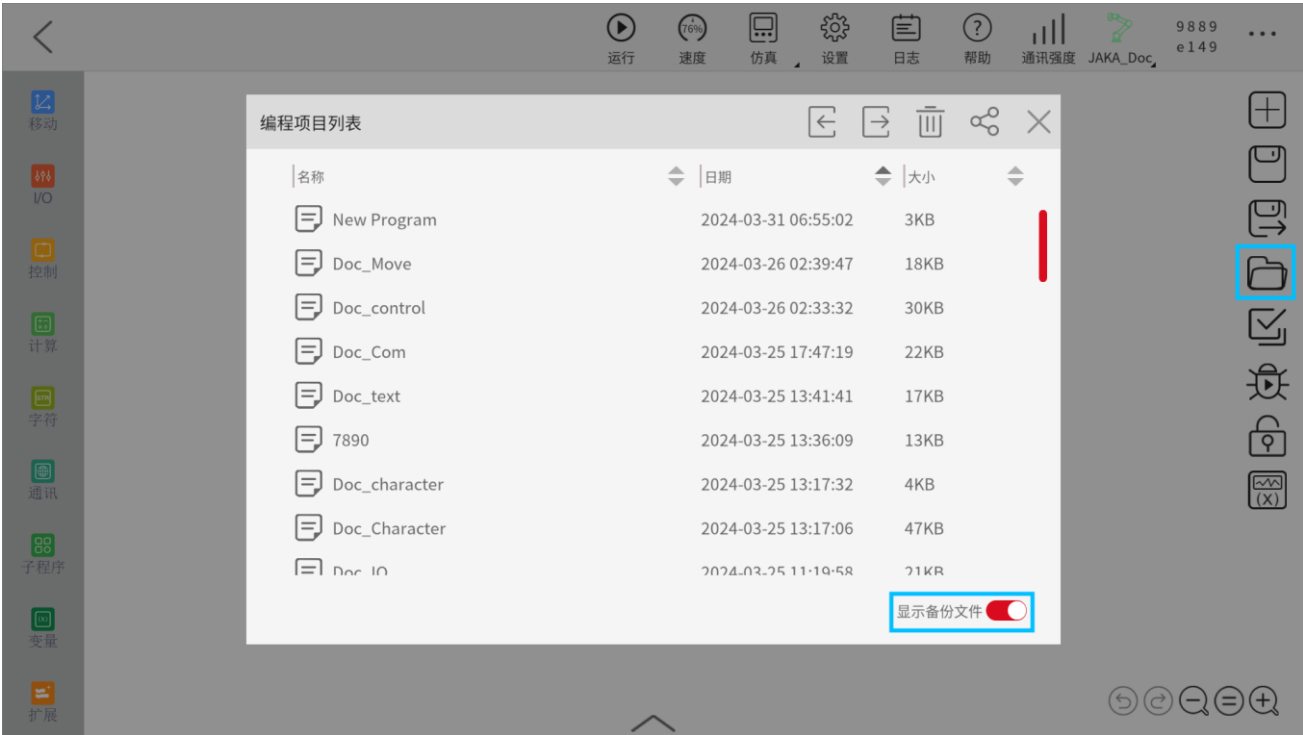
2. 启动定时自动程序备份

程序备份可配置为以下几种：

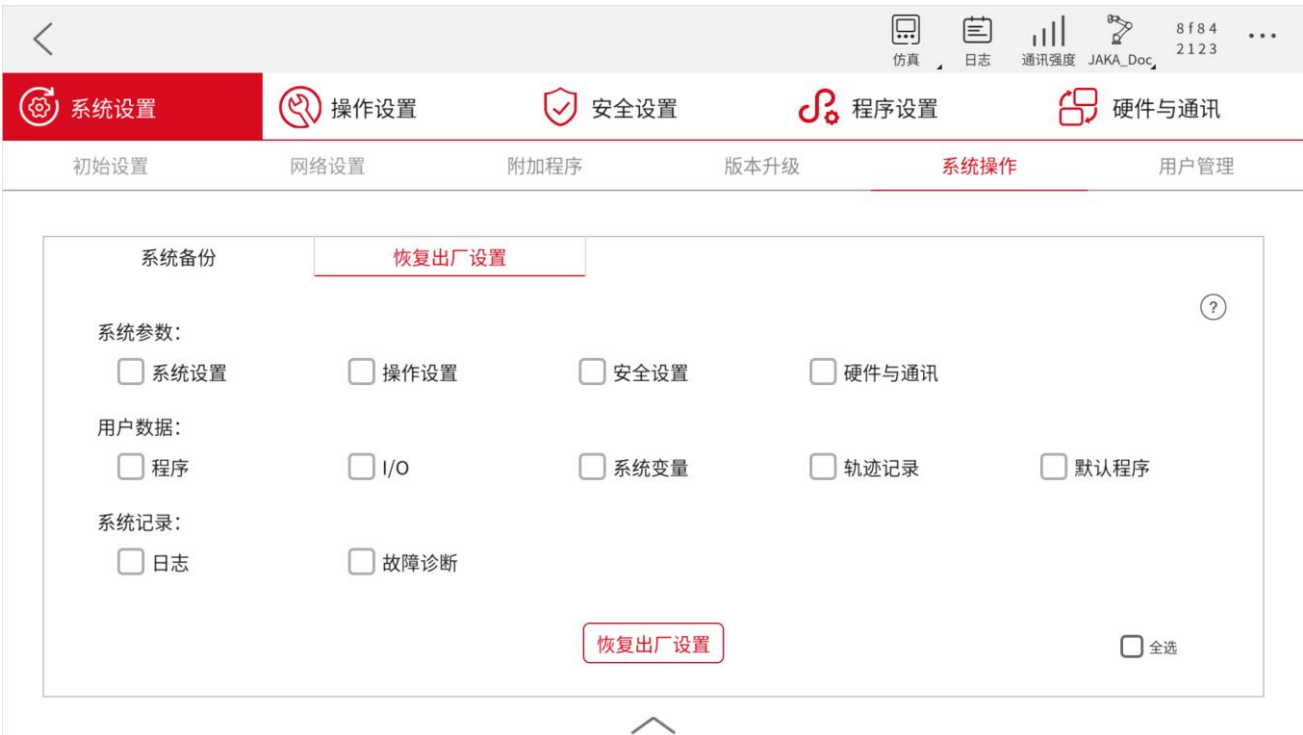
- **关闭：**不自动备份
- **15 分钟：**每 15 分钟备份一次
- **30 分钟：**每 30 分钟备份一次
- **60 分钟：**每 60 分钟备份一次
- **点击运行时备份：**在“编程控制”界面点击“运行”按钮后，App 判断距离上一次保存此程序是否存在改动，如存在改动，自动备份此程序；若无改动，则不备份。

开启定时自动程序备份后，每当程序修改后，App 根据设定的自动备份时间开始计时，并在到达目标时间时自动保存当前该程序的备份程序，文件名为**程序名称++保存时的系统时间**。可在编程控制界面，点击  图标，打开备份文件开关，查看备份文件。

备份文件无法直接运行，打开备份文件后，应将其另存为新文件后再运行。



6.1.5.2 恢复出厂设置



在恢复出厂设置界面可将配置功能恢复至默认状态。此功能须在机器人下电下使能状态操作。一键还原的参数为用户可配置的参数，在控制器后台修改的参数不在此范围内。可恢复配置如下：

1. 系统参数

● 系统设置

- 机器人名称：恢复为 JKROBOT。
- 网络设置：恢复为自动获取 IP 地址。
- 附加程序：清除 System_Addon 之外的所有 Add-on。
- 系统操作：恢复程序备份选项设置为 15 分钟。
- 用户管理：恢复为默认用户名和密码。

● 操作设置

- TCP 设置：TCP 名称和参数恢复为默认值。
- 负载设置：手动输入模式数据恢复为 0，清除自动辨识结果。
- 用户坐标系设置：用户坐标系名称和参数恢复为默认值。
- 安装设置：清除设置的安装角度。

● 安全设置

- 关节限位：基于当前本体的机型恢复关节限位为默认值。
- 机器人姿态：恢复已设置的机器人姿态，包括出厂姿态、打开姿态、初始姿态、初始姿态误差和移动速度。
- 机器人限制：将机器人限制的所有设置恢复为默认值。
- 安全区域：清除安全区域的所有设置。
- 工具姿态：清除工具姿态的所有设置。
- 专用安全 I/O：清除安全 IO 的所有设置。

● 硬件与通讯

- Modbus 参数设置：恢复为 Modbus TCP/IP，端口号为 6502。
- 末端传感器：末端传感器的所有配置恢复为默认值。
- Profinet 设置：禁用 Profinet，清除 Profinet 的设备参数。
- EtherNet/IP 设置：禁用 EtherNet/IP，清除 EtherNet/IP 的设备参数。
- 辅助硬件设置：所有配置恢复为默认值。
- 末端 I/O：所有配置恢复为默认值。
- 制动电压：此参数只适用 MiniCab，默认值为 51V。

2. 用户数据

● 程序

- 删除所有程序。
- 删除所有程序路点数据。

● I/O

- 清除所有已设置的功能 I/O。
- 清除所有已设置的功能 I/O 名称。

- 清除功能 I/O 的相关参数，清除速度倍率配置。
- 清除扩展 I/O 配置，删除已添加的扩展 I/O，恢复自动重连配置为默认值。
- 清除已设置的控制柜 I/O 参数，包括 MiniCab 的 I/O 复用设置和 CAB 2.1 的模拟量设置。

● 系统变量

- 删除所有系统变量。

● 轨迹记录

- 删除所有轨迹记录文件。

● 默认程序

- 恢复“默认程序”界面的所有配置。

3. 系统记录

● 日志

- 清空“日志”界面的日志。

● 故障诊断

- 删除所有诊断文件和诊断文件夹。

恢复出厂设置操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“系统设置”>“系统操作”>“恢复出厂设置”，进入恢复出厂设置界面。	
2	勾选恢复项前的选框，点击“恢复出厂设置”按钮。 若恢复所有配置项，勾选全选前的选框。	

序号	操作	示例
3	仔细阅读恢复出厂设置提示，确认无误后，点击“确认”。	
4	输入管理员密码，默认为 jakazuadmin，点击“恢复出厂设置”。控制器自动重启。	

6.1.6 用户管理

系统设置

操作设置

安全设置

程序设置

硬件与通讯

初始设置

网络设置

附加程序

版本升级

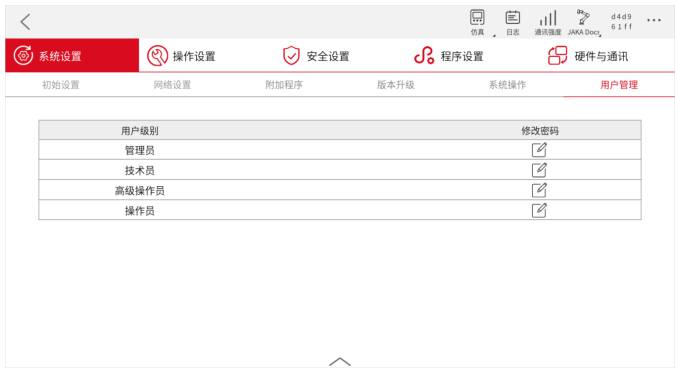
系统操作

用户管理

用户级别	修改密码
管理员	
技术员	
高级操作员	
操作员	

在此界面，管理员可以修改不同级别用户的登录密码。默认密码见 [4.2.2 连接机器人](#)。

修改密码步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“系统设置”>“用户管理”，进入用户管理界面。	
2	点击  按钮，弹出输入密码窗口。	
3	输入原密码和新密码，点击“确定”。	

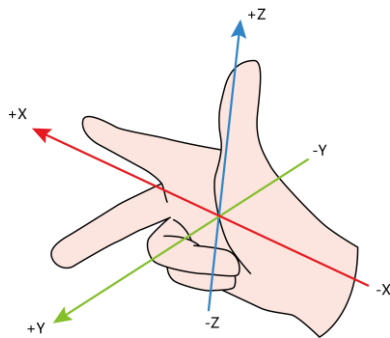


注：

建议在初次登录后及时修改密码，并妥善保管修改后的密码，若遗忘密码，请联系 JAKA 技术人员。

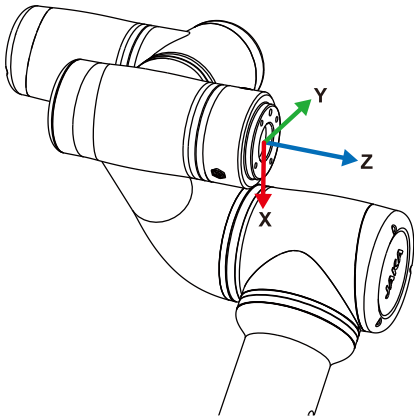
6.2 操作设置

在使用机器人时，有多种坐标系，包括世界坐标系、末端法兰坐标系、工具坐标系、用户坐标系，其中世界坐标系和末端法兰坐标系为默认坐标系，而工具坐标系和用户坐标系为用户自定义坐标系，以上坐标系均采用右手定则。如下图：

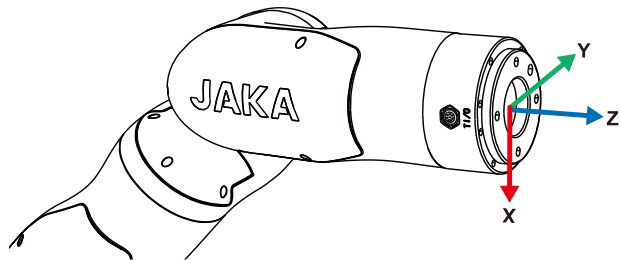


6.2.1 工具坐标系（TCP）设置

工具坐标系是以工具中心点（Tool Center Point, TCP）为原点所建立的坐标系，需要人工进行标定，它表示机器人工具的点位，更换机器人末端工具后，只需要重新标定工具坐标系，机器人程序内的点位依然有效。末端法兰坐标系为默认的工具坐标系。它以机器人末端法兰中心为坐标系原点，法兰端面向 Z 轴正方向，法兰中心与 TIO 连线方向为 Y 轴负方向，根据右手坐标系定则规定 X 轴正方向，如下图所示。



Zu/C/Pro/S/A 系列



Mini 系列

由于末端法兰坐标系不可修改，在对机器人运动精度要求较高的情况下，一般将 TCP 设置在机器人末端执行器的末端，如夹爪的末端中心位置、吸盘的中心位置等。JAKA App 为用户开放了 15 个可编辑参数的 TCP。用户可以根据自己的需求，编辑 TCP 参数。以下是三种设置方法的操作步骤。

1. 输入设置

输入设置步骤如下：

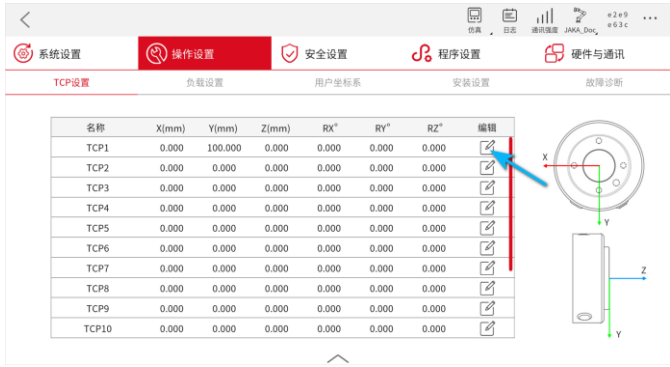
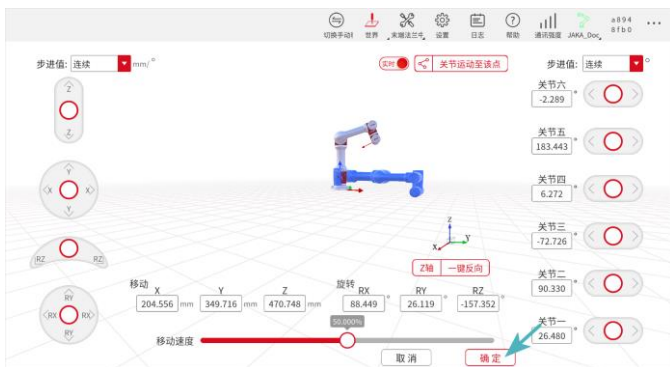
序号	操作	示例																																																																																								
1	点击“设置”>“操作设置”>“TCP 设置”，进入 TCP 设置界面。	系统设置 操作设置 安全设置 程序设置 硬件与通讯 TCP设置 负载设置 用户坐标系 安装设置 故障诊断 <table><thead><tr><th>名称</th><th>X(mm)</th><th>Y(mm)</th><th>Z(mm)</th><th>RX°</th><th>RY°</th><th>RZ°</th><th>编辑</th></tr></thead><tbody><tr><td>TCP1</td><td>0.000</td><td>100.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr><tr><td>TCP2</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr><tr><td>TCP3</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr><tr><td>TCP4</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr><tr><td>TCP5</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr><tr><td>TCP6</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr><tr><td>TCP7</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr><tr><td>TCP8</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr><tr><td>TCP9</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr><tr><td>TCP10</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td>0.000</td><td></td></tr></tbody></table>	名称	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	RX°	RY°	RZ°	编辑	TCP1	0.000	100.000	0.000	0.000	0.000	0.000		TCP2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		TCP3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		TCP4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		TCP5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		TCP6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		TCP7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		TCP8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		TCP9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		TCP10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
名称	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	RX°	RY°	RZ°	编辑																																																																																			
TCP1	0.000	100.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				
TCP2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				
TCP3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				
TCP4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				
TCP5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				
TCP6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				
TCP7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				
TCP8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				
TCP9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				
TCP10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																				

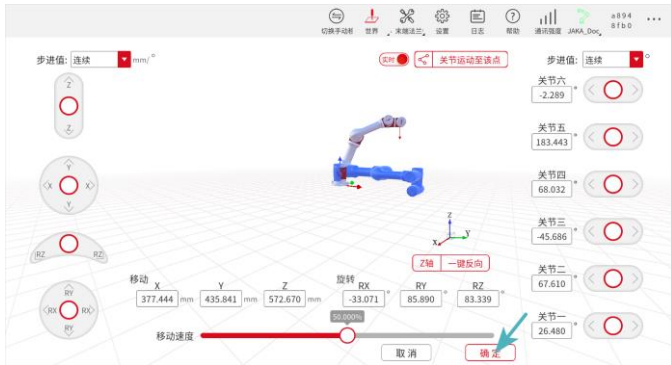
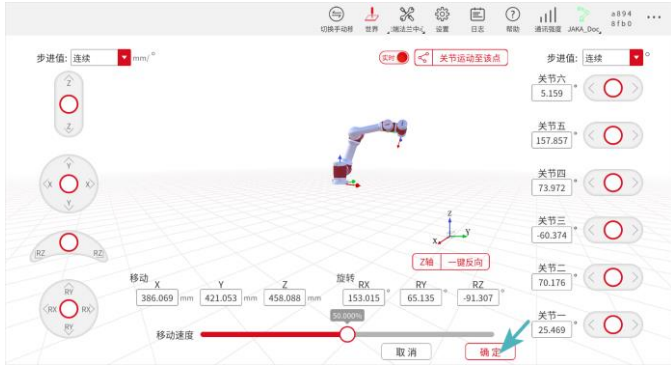
序号	操作	示例
2	点击  按钮，弹出工具中心点设置窗口。	
3	选择“输入设置”，根据工具相对法兰坐标系下的位姿变换，输入 X, Y, Z 和 RX, RY, RZ 值，点击“确定”。设置完成后，可看到标定结果及误差。	

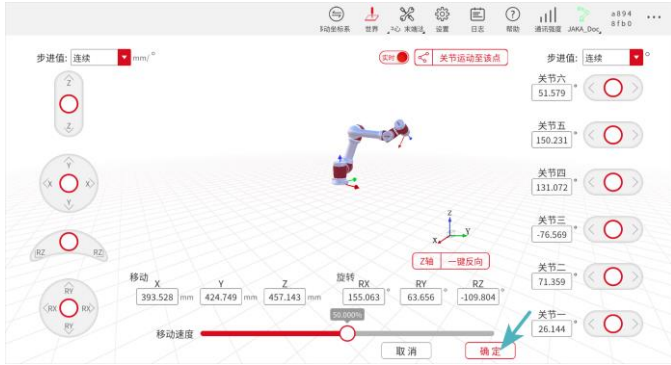
2. 四点设置

确定空间内一固定点，控制机器人以 4 个不同的姿态使 TCP 到达此固定点，即可通过四点设置计算出期望的工具坐标系相对法兰坐标系的位姿变换。设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“操作设置”>“TCP 设置”，进入 TCP 设置界面。	

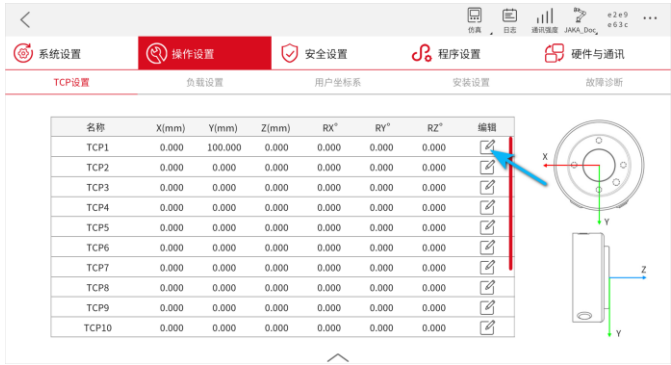
序号	操作	示例
2	点击  按钮，弹出工具中心点设置窗口。	
3	选择“四点设置”。	
4	在机器人可到达的范围内，找一个固定的参考点，比如一个尖锥的顶点。	
5	点击“设置位置点 1”，进入手动操作界面。	
6	手动操作机器人，使执行器的末端到达参考点位置，点击“确定”。	

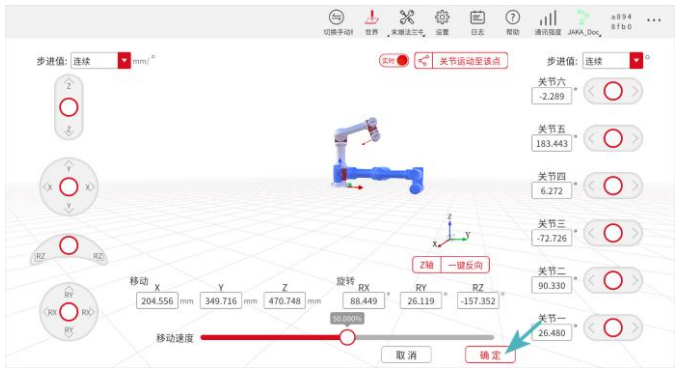
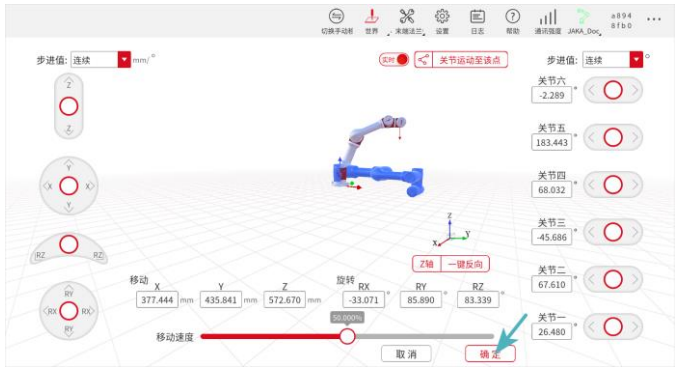
序号	操作	示例
7	点击“设置位置点 2”，进入手动操作界面。	
8	手动操作机器人，使执行器的末端以不同于位置点 1 的关节角度到达参考点位置后，点击“确定”。	
9	点击“设置位置点 3”，进入手动操作界面。	
10	手动操作机器人，使执行器的末端以不同于位置点 1、位置点 2 的关节角度到达参考点位置后，点击“确定”。	

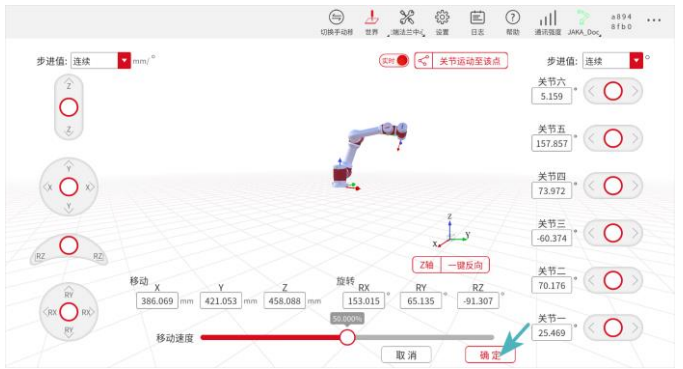
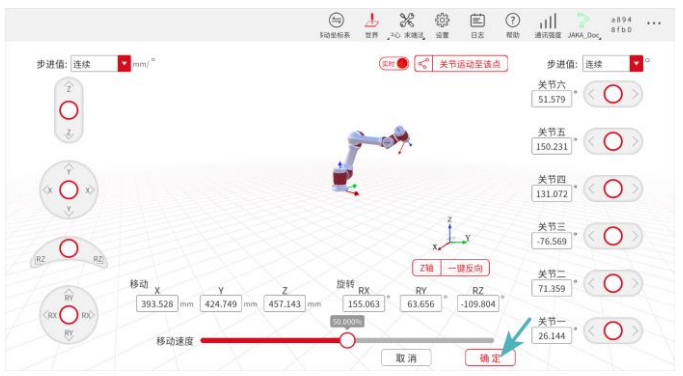
序号	操作	示例
11	点击“设置位置点 4”，进入手动操作界面。	
12	手动操作机器人，使执行器的末端以不同于位置点 1、位置点 2、位置点 3 的关节角度到达参考点位置后，点击“确定”。	
13	点击“标定”，即可得到期望的工具坐标系的参数。标定完成后，可看到标定结果及误差。	

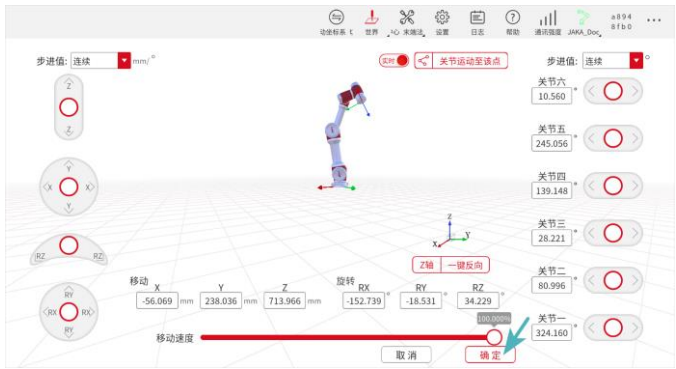
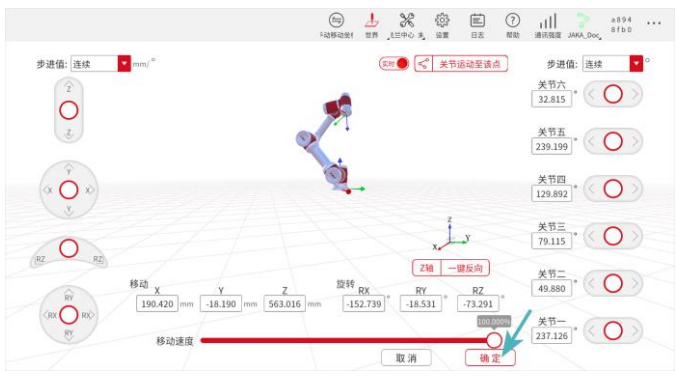
3. 六点设置

在四点设置操作的基础上，通过额外指定两个位置点确定 TCP 坐标轴方向，从而完成 TCP 的位置与姿态的参数自动计算，自动计算出期望的工具坐标系的参数。六点设置常用于机器人末端工具轴线与机器人末端法兰不垂直或不平行的情况，通过六点设置能够使工具坐标系 Z 轴与机器人末端轴线保持一致。设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“操作设置”>“TCP 设置”，进入 TCP 设置界面。	
2	点击  按钮，弹出工具中心点设置窗口。	
3	选择“六点设置”。	
4	在机器人可到达的范围内，找一个固定的参考点，比如一个尖锥的顶点。	
5	点击“设置位置点 1”，进入手动操作界面。	

序号	操作	示例
6	手动操作机器人，使执行器的末端到达参考点位置，点击“确定”。	
7	点击“设置位置点 2”，进入手动操作界面。	
8	手动操作机器人，使执行器的末端以不同于位置点 1 的关节角度到达参考点位置后，点击“确定”。	
9	点击“设置位置点 3”，进入手动操作界面。	

序号	操作	示例
10	手动操作机器人，使执行器的末端以不同于位置点 1、位置点 2 的关节角度到达参考点位置后，点击“确定”。	
11	点击“设置位置点 4”，进入手动操作界面。	
12	手动操作机器人，使执行器的末端以不同于位置点 1、位置点 2、位置点 3 的关节角度到达参考点位置后，点击“确定”。 位置点 4 为期望工具坐标系的原点。	
13	点击“设置位置点 5”，进入手动操作界面。	

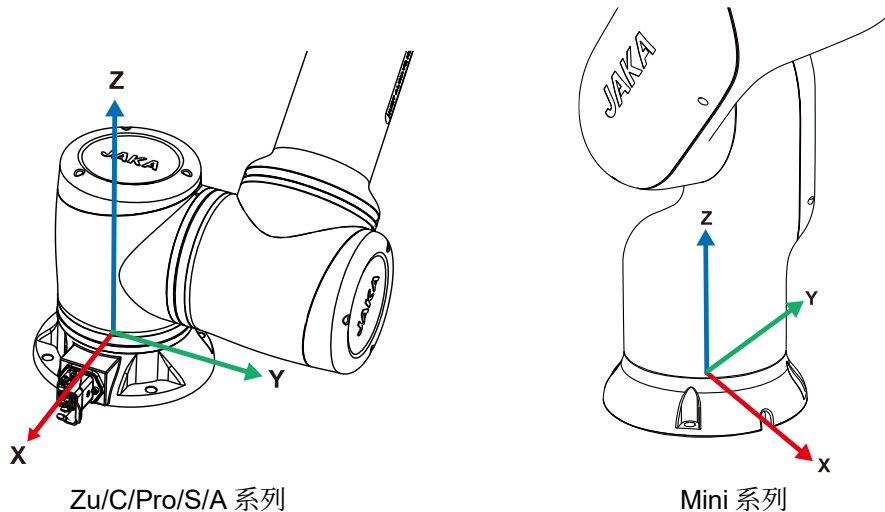
序号	操作	示例
14	保持位置点 4 位姿不变，从位置点 4 开始，沿着期望的工具坐标系 Z 轴正方向运动一段距离得到位置点 5，点击“确定”。位置点 4 与位置点 5 的连线方向即为期望的工具坐标系 Z 轴正方向。	
15	点击“设置位置点 6”，进入手动操作界面。	
16	从位置点 5 开始，保持位置点 5 位姿不变，在期望的 XOZ 平面内运动一段距离得到位置点 6，点击“确定”。	
17	点击“标定”，即可得到期望的工具坐标系的参数。标定完成后，可看到标定结果及误差。	

6.2.2 用户坐标系设置

用户坐标系是建立在工件上的坐标系，需要人工标定，机器人根据标定的结果计算出来。当工件的位置发生改变

变，只需要重新标定用户坐标系，机器人程序内的点位依然有效。

世界坐标系是默认的用户坐标系，其参数不可修改，它以机器人的底座中心为原点，正装情况下，底座垂直指向机器人本体的方向为Z轴正方向，底座中心与重载线的接口的连线方向为X轴正方向，根据右手坐标系定则，规定Y轴正方向，如下图所示。



除了世界坐标系外，JAKA App 为用户开放了 15 个可编辑参数的用户坐标系。用户可以根据自己的需求，编辑用户坐标系参数。以下是两种设置方法的操作步骤。

1. 输入设置

输入设置步骤如下：

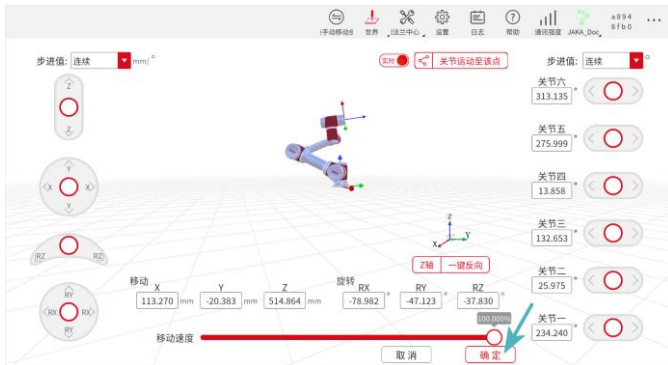
序号	操作	示例
1	点击“设置”>“操作设置”>“用户坐标系”，进入用户坐标系设置界面。	
2	点击 按钮，弹出用户坐标系设置窗口。	

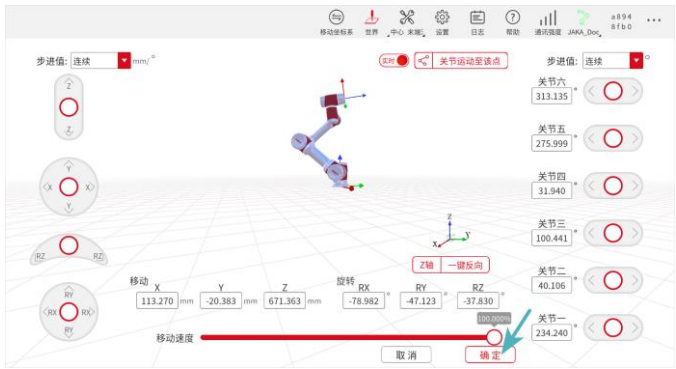
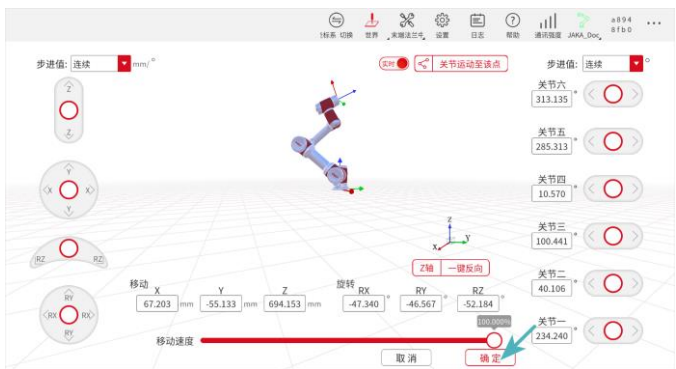
序号	操作	示例
3	选择“输入设置”，根据用户坐标系相对世界坐标系的位姿变换，输入 X, Y, Z 和 RX, RY, RZ 值，点击“确定”。设置完成后，可看到标定结果。	

2. 三点设置：

三点设置即通过设定的 3 个位置点，自动计算出期望的用户坐标系的 X、Y、Z 方向上参数。三点设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“操作设置”>“用户坐标系”，进入用户坐标系设置界面。	
2	点击  按钮，弹出用户坐标系设置窗口。	

序号	操作	示例
3	选择“三点设置”。	
4	点击“设置位置点 1”，进入手动操作界面。	
5	手动操作机器人，将机器人末端移动至期望用户坐标系的原点，点击“确定”。	
6	点击“设置位置点 2”，进入手动操作界面。	

序号	操作	示例
7	手动操作机器人，将机器人末端移动至期望用户坐标系 X 轴正方向上任意一点，点击“确定”。	
8	点击“设置位置点 3”，进入手动操作界面。	
9	手动操作机器人，将机器人末端移动至期望用户坐标系 XOY 平面第一象限上任意一点，点击“确定”。	
10	点击“标定”，即可得到期望的用户坐标系的参数。标定完成后，可看到标定结果。	



注：

设置位置点 1，位置点 2，位置点 3 时所选的坐标系应保持一致。

负载是指机器人末端挂载的所有物体的质量和质心位置。正确设置负载，可以使控制器正确计算机器人的实际工作情况。当负载设置正确，机器人末端法兰朝下时，在按住机器人末端按钮进入拖拽模式后，机器人末端能够保持稳定不发生漂移。

上使能时，若检测到的偏差值 $\geq$ 提示阈值，App 弹窗提示“负载异常”，手动修改负载数值后，提示消失。

进入拖拽模式时，若检测到的偏差值 $\geq$ 限制拖拽阈值，机器人无法进入拖拽模式，App 弹出报错窗口，需手动修改负载数值后，才可进入拖拽模式。若检测到的偏差值 $<$ 限制拖拽阈值，App 弹窗确认，若点击“确认”，可进入拖拽模式，若点击“取消”，无法进入拖拽模式。

提示阈值和限制拖拽阈值的上限值为当前连接机器人的额定最大负载。



请正确设置负载，若实际负载与设置负载不同，可能导致控制器误报碰撞，机器人停止甚至损坏。

系统设置

操作设置

安全设置

程序设置

硬件与通讯

TCP设置

负载设置

用户坐标系

安装设置

故障诊断

负载偏差阈值

提示阈值: kg

限制拖拽阈值: kg

?

确定

手动输入模式

负载设置: kg

质心: X mm

Y mm

Z mm

取消

确定

自动辨识模式

是否带载: 是 否

轨迹一

设置开始点

设置结束点

试点运行

▶ 开始辨识

轨迹二

设置开始点

设置结束点

试点运行

▶ 开始辨识

轨迹三

设置开始点

设置结束点

试点运行

▶ 开始辨识

重置

获取辨识结果

1. 手动输入模式

1.7.2 JAKA App 软件用户手册

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“操作设置”>“负载设置”，进入负载设置界面。	
2	选择“手动输入模式”，填入负载的质量、质心位置，点击“确定”。	

**注：**

质心位置是相对于机器人末端法兰中心而言的，质心位置的 X、Y、Z 也是在法兰坐标系的空间值。推通过三维设计软件进行计算，以提高精确度。

2. 自动辨识模式

**注意：**

- 负载辨识时，机器人须处于正装状态。
- 不带传感器的机器人的负载自动辨识基于关节电流反馈。低温下油脂黏度增加可能导致辨识结果偏差较大。建议低温使用时先空载预热机器人后再辨识负载。

自动辨识模式即通过依靠机器人带载与不带载两个状态下 3, 4, 5, 6 轴运动的关节转矩，计算末端负载的质量与质心，步骤如下：

**注：**

A12 自动辨识负载时，轨迹点位与其他机型不同，要求如下：

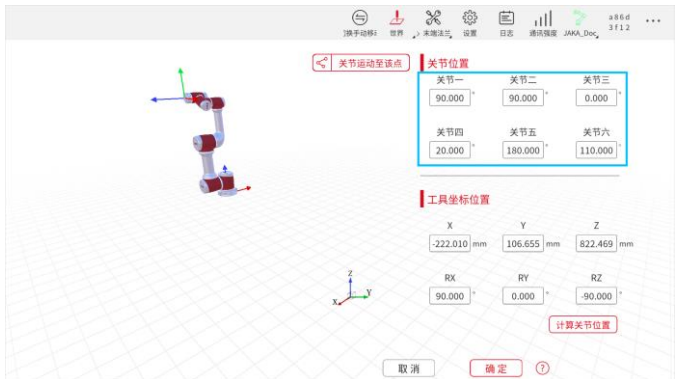
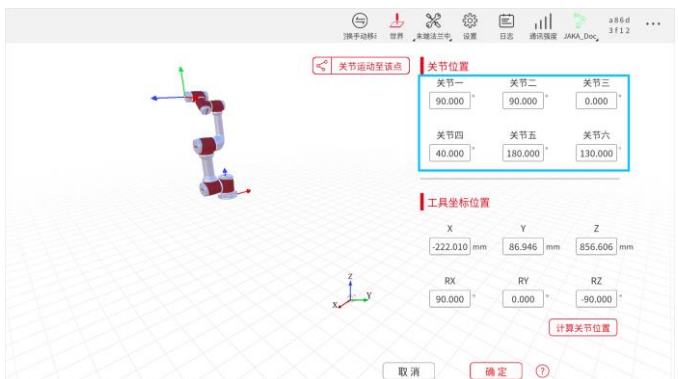
- 轨迹一开始点：1 关节任意角度，2 关节 90°，4 关节 0°，6 关节 0°，3、5 关节角度相加为 0
- 轨迹一结束点：1 关节任意角度，2 关节 90°，4 关节 0°，6 关节 0°，3、5 关节角度相加为 0 且与轨迹一开始点的 3、5 关节角度相差 60°及以上
- 轨迹二开始点：1 关节任意角度，2 关节 90°，3 关节 -90°，5 关节 90°，4、6 关节角度相加为 0
- 轨迹二结束点：1 关节任意角度，2 关节 90°，3 关节 -90°，5 关节 90°，4、6 关节角度相加为 0

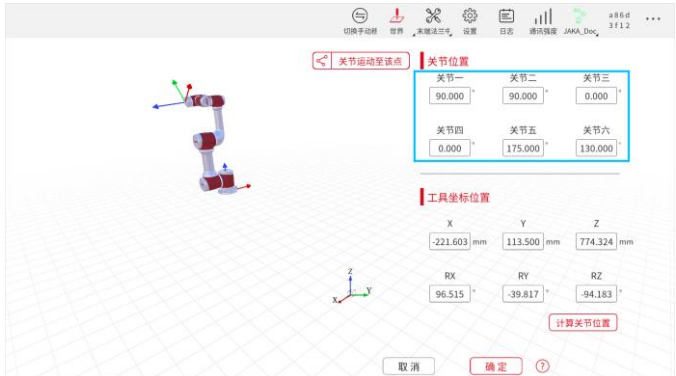
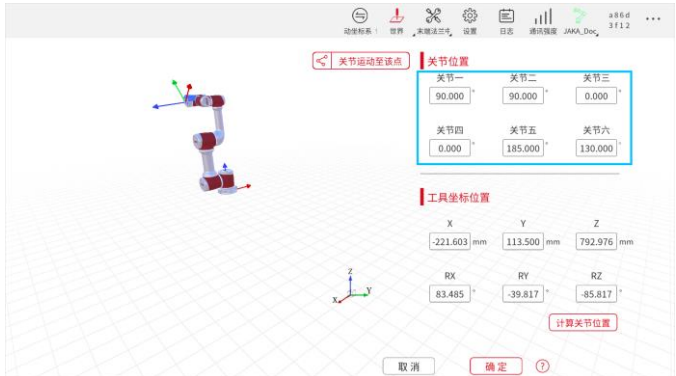
且与轨迹一开始点的 4、6 关节角度相差 60°及以上

- 轨迹三开始点：1 关节任意角度，2 关节 90°，3 关节 -90°，5 关节 90°，4、6 关节角度相加为 90
 - 轨迹三结束点：1 关节任意角度，2 关节 90°，3 关节 -90°，5 关节 90°，4、6 关节角度相加为 90
- 且与轨迹一开始点的 4、6 关节角度相差 60°及以上

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“操作设置”>“负载设置”，进入负载设置界面。	
2	选择“自动辨识模式”。	
3	机器人需要分别在空载和带载两种状态下运行相同的轨迹来进行辨识。一般情况，首先选择带载模式。 机器人装上负载，将机器人先运动到（0°，90°，0°，0°，180°，0°）并保持竖直状态。该姿态为辨识过程中的基准位姿。	
4	选择“是”。	

序号	操作	示例
5	设置轨迹一：点击“设置开始点”，进入手动操作界面，轨迹一开始点需满足以下限制条件，如不满足某一条件，App 将飘窗提示。 2 关节为 90° 3 关节为 0° 5 关节为 180° 4 关节在 $(-60^\circ, 60^\circ)$ 范围内 4、6 关节角度值保持一致。 设置完成后，点击“确定”。	
6	设置轨迹一：点击“设置结束点”，结束点限制条件与开始点一致，但需保证 4 关节开始点与结束点角度差值在 10° 以上。 设置完成后，点击“确定”。	
7	测试轨迹一：长按“设置开始点”回到开始点，长按“试点运行”，使机器人从开始点运动到结束点，以确保轨迹不存在干涉。	
8	辨识轨迹一：点击“开始辨识”。在轨迹运行结束后，此按钮显示为“辨识完成”。	

序号	操作	示例
		
9	设置轨迹二：点击“设置开始点”，进入手动操作界面，轨迹二开始点需满足以下限制条件，如不满足某一条件，App 将飘窗提示。 2 关节为 90° 3 关节为 0° 5 关节为 180° 4 关节在 $(-60^\circ, 60^\circ)$ 范围内 6 关节角度值比 4 关节角度值大 90°。 设置完成后，点击“确定”。	
10	设置轨迹二：点击“设置结束点”，进入手动操作界面，结束点限制条件与开始点一致，但需保证 4 关节开始点与结束点角度差值在 10° 以上。 设置完成后，点击“确定”。	
11	测试轨迹二：长按“设置开始点”回到开始点，长按“试点运行”，使机器人从开始点运动到结束点，以确保轨迹不存在干涉。	

序号	操作	示例
12	辨识轨迹二：点击“开始辨识”。在轨迹运行结束后，此按钮显示为“辨识完成”。	 
13	设置轨迹三：点击“设置开始点”，进入手动操作界面，轨迹三开始点需满足以下限制条件，如不满足某一条件，App 将飘窗提示。 2 关节为 90° 3 关节为 0° 5 关节在 $(170^\circ, 175^\circ)$ 范围内 4 关节为 0° 设置完成后，点击“确定”。	
14	设置轨迹三：点击“设置结束点”，轨迹三结束点需满足以下限制条件，如不满足某一条件，App 将飘窗提示。 2 关节为 90° 3 关节为 0° 5 关节在 $(185^\circ, 190^\circ)$ 范围内，最好与 5 关节初始角度值之和为 360° 4 关节为 0° 6 关节角度值与开始点 6 关节角度值一致 设置完成后，点击“确定”。	

序号	操作	示例
15	测试轨迹三：长按“设置开始点”回到开始点，长按“试点运行”，使机器人从开始点运动到结束点，以确保轨迹不存在干涉。	
16	辨识轨迹三：点击“开始辨识”。在轨迹运行结束后，此按钮显示为“辨识完成”。	
17	确认带载3条轨迹均已辨识完成后，拆下负载，点击“否”切换至空载运行。空载运行不需要重新设置轨迹，依次完成3条轨迹的辨识即可。	

序号	操作	示例
18	带载和空载辨识均完成后，点击“获取辨识结果”，App 弹窗提示辨识结果。	

6.2.3.2 S 系列负载设置

系统设置

操作设置

安全设置

程序设置

硬件与通讯

TCP设置

负载设置

用户坐标系

安装设置

故障诊断

负载偏差阈值

提示阈值: 4 kg

限制拖拽阈值: 8 kg

?

确定

手动输入模式

负载设置: 18.000 kg

质心: X 0.000 mm

Y 0.000 mm

Z 0.000 mm

取消

确定

自动辨识模式

	关节一	关节二	关节三	关节四	关节五	关节六
设置开始位置	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
设置结束位置	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
运动至开始位置 试点运行 开始辨识						

S 系列机器人内部搭载了负载重力补偿算法，保证外力检测的准确性。因此，在使用力控功能前，需要正确设置机器人的负载。可以在“设置”>“操作设置”>“负载设置”页面配置机器人负载数据，可以选择手动输入，

也可以选择自动辨识。

1. 手动输入模式

手动输入模式设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“操作设置”>“负载设置”，进入负载设置界面。	
2	选择“手动输入模式”，填入负载的质量、质心位置，点击“确定”。	



注：

质心位置是相对于机器人末端法兰中心而言的，质心位置的X、Y、Z也是在法兰坐标系的空间值。推通过三维设计软件进行计算，以提高精确度。

2. 自动辨识模式



注意：

负载辨识时，机器人须处于正装状态！

自动辨识模式操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	确保传感器处于正常运行状态，机器人处于使能状态。点击“设置”>“操作设置”>“负载设置”，进入负载设置界面。	
2	选择“自动辨识模式”。	
3	点击“设置开始位置”进入手动操作界面，将机器人运动到合适的位置（务必确	

序号	操作	示例
	保机器人末端附近有足够净空空间，4、5、6 三个关节运动时不会发生碰撞或者线缆拉扯），点击“确认”退出，此位置将会保存在负载设置界面上。	
4	点击“设置结束位置”进入手动界面，按照提示，依次旋转 4、5、6 关节，运动范围在初始位置的±90°之内（在保证机器人运动不发生碰撞或线缆拉扯的情况下，运动范围越大，辨识结果越准确），设置完成后，点击“确认”退出。	
5	长按“运动至开始位置”使机器人回到初始位置，长按“试点运行”，确认辨识轨迹安全。	
6	长按“运动至开始位置”回到初始位置，点击“开始辨识”，等待约 1-3 分钟，App 会显示辨识结果，结果无误点击确认，App 将自动对负载数据进行更新。	

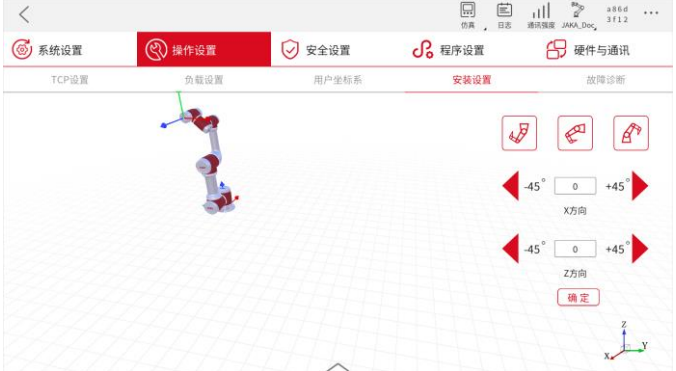


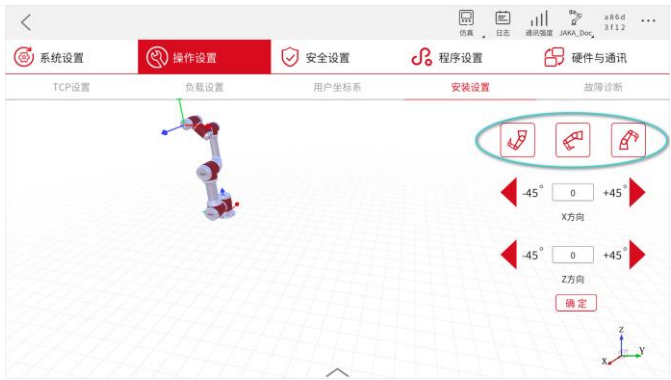
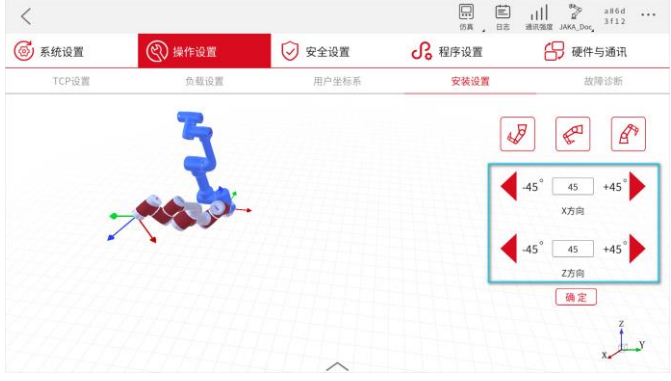
警告：

请务必人工确认辨识结果是否合理，请勿依赖于自动辨识。特别是在负载质量很轻，或负载处存在较长的线缆延伸的情况下，自动负载辨识的结果可能非常不准确，建议手动输入正确的负载。

6.2.4 安装设置

节卡机器人支持任意角度安装。在机器人安装完成后，需要将机器人的安装姿态信息录入 App 中，以确保运行过程中的安全。机器人安装姿态设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	使机器人处于下电下使能状态，点击“设置”>“操作设置”>“安装设置”，进入安装设置界面。	

序号	操作	示例
2	根据实际机器人安装姿态调整 App 中的机器人模型安装姿态，点击右上方的机器人图标选择倒装、侧装或正装（默认正装）。	
3	点击红色三角按钮或手动输入数值调整安装角度，以保证 App 中机器人模型安装姿态与实际情况一致，点击“确定”生效。  注： X 方向和 Z 方向的变换均基于世界坐标系。	

6.2.5 故障诊断



当机器人发生故障时，控制器会自动把故障相关的信息保存为一个压缩文件，并以当时的系统时间命名，显示在故障诊断界面中。机器人没有发生故障时，用户也可在故障诊断界面进行诊断。

	导出诊断记录
	删除诊断记录
	开始故障诊断
	故障诊断中
	停止故障诊断



注：

当第一次点击诊断按钮后，可以再次点击诊断按钮延长诊断时间。

6.3 安全设置

在安全设置界面配置功能需要输入密码，此密码与管理员密码一致，默认为 jakazuadmin。

6.3.1 关节限位

<	仿真	日志	通讯强度	JAKA_Doc	e2e9 e63c	...
系统设置	操作设置	安全设置	程序设置	硬件与通讯		
关节限位	机器人姿态	机器人限制	安全区域	工具姿态	专用安全I/O	
关节名称	关节正限位	关节负限位	关节速度限制	误差报警阈值	重置	
关节一	360.000 °	-360.000 °	180.000 °/s	80 %	重置	
关节二	230.000 °	-50.000 °	120.000 °/s	80 %	重置	
关节三	155.000 °	-155.000 °	120.000 °/s	80 %	重置	
关节四	265.000 °	-85.000 °	180.000 °/s	80 %	重置	
关节五	360.000 °	-360.000 °	180.000 °/s	80 %	重置	
关节六	360.000 °	-360.000 °	180.000 °/s	80 %	重置	

在关节限位界面中，用户可以设置每个关节的软限位角度、关节速度限制、误差报警阈值。

关节正限位、关节负限位、关节速度限制默认值为关节限制的最大范围，用户只能在默认范围内进行修改。

误差报警阈值是指机器人运动偏移误差大于所设置的阈值时，机器人报警提示，默认值为 80%。

重置指恢复关节正负限位、关节速度限制、和误差报警阈值到默认值。当显示值为默认值时，“重置”按钮为灰色，当显示值不是默认值时，“重置”按钮为红色。

6.3.2 机器人姿态



在机器人姿态界面，分别有三种姿态：

- 出厂姿态：机器人的打包姿态。
- 打开姿态：零位姿态，用于关节机械零位校准。
- 初始姿态：供用户自定义的安全姿态，可以通过手柄的“Home”按钮到达此姿态。当机器人到达初始姿态时，可以触发功能 I/O “初始位置”。初始姿态误差为用户自定义的安全误差，当实际关节角度与初始姿态设置的关节角度差值在该误差范围内时，绑定“初始位置”功能的 DO 将被触发。

	编辑姿态位置。
	长按使机器人移动到设定目标位置。
	调节机器人移动至目标点时的运动速度。默认速度为 10%。

6.3.3 机器人限制

在机器人限制界面中包括以下四个功能。

6.3.3.1 运动限制



有两种设置方式：

1. 快速设置：拖动滑块设置。
2. 自定义：拖动红色滑块或在白色输入框中输入数值设置，点击“确定”。
 - 力限制：指机器人与外界环境接触时，发出碰撞报警所需的力。百分比越高，机器人停止所需要的力越大。
 - 动量限制：指限制机器人运动过程中的动量，该限制将直接影响机器人的速度，当机器人动量超过限制时，机器人将降速。
 - TCP速度限制：指限制机器人运动过程中末端 TCP 点的绝对速度，控制器在规划路径时，会将路径速度保持在 TCP 速度限制内。
 - 功率限制：指限制机器人运动过程中的机械功率，该限制将直接影响机器人的速度，当机器人机械功率超过限制时，机器人将降速。
 - 停止时间：指从紧急停止按钮被按下或某一安全防护功能被触发到机器人运动停止所需的时间。
 - 停止距离：指在停止时间内机器人末端移动的距离。



注：

切换碰撞设置方式后，显示值为当前选择的设置方式上一次所设置的数值（力限制除外）。力限制数值不随切换设置方式而变化，只保留最新设置的数值。

6.3.3.2 碰撞处理设置



碰撞处理设置界面可以设置碰撞发生后机器人的反弹角度，范围为 $0\sim3^{\circ}$ 。

机器人手动模式下，无论是在运动还是静止，如果发生碰撞，不会反弹，且如果外力持续作用，在一定范围内可以推动机器人。

机器人在运行程序过程中，如果检测到轻微碰撞（关节角度反馈位置与指令位置偏差 1° 左右），机器人运动停止、程序终止；如发生严重碰撞（角度反馈位置与指令位置偏差 $\geq 3.6^{\circ}$ ），机器人停止并下使能。

设置方式：在白色输入框中输入数值，点击“确定”。

6.3.3.3 缩减模式设置



在缩减模式设置界面可以设置机器人的 TCP 速度，肘部速度，动量，功率，停止时间，和停止距离的限制值。默认显示的限制数值为当前连接机型的最大值。

设置方式：拖动红色滑块或在白色输入框中输入数值，点击“确定”。

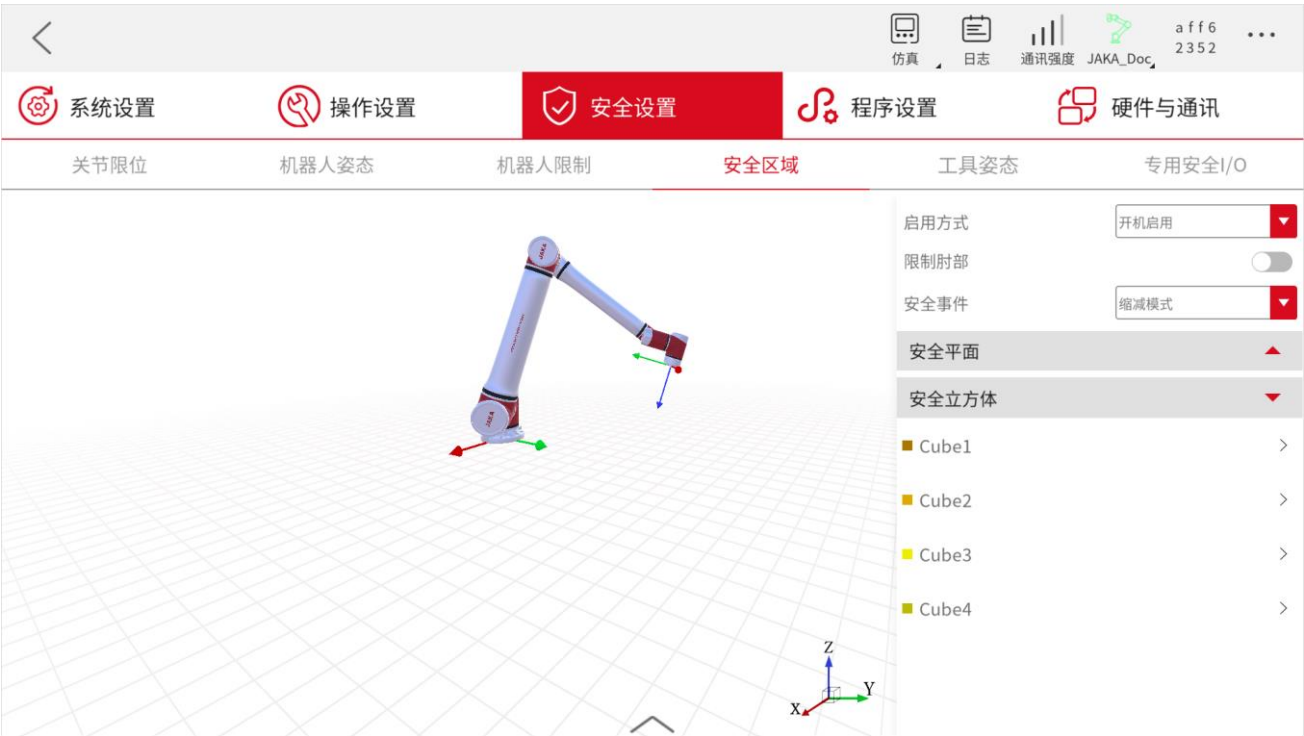
6.3.3.4 拖拽限速



在拖拽限速界面可以设置机器人 TCP 拖拽速度，限制范围为 50~1500 mm/s。当超出拖拽速度限制后，机器人停止，保持使能状态，并退出拖拽模式。此速度仅影响拖拽机器人时的 TCP 速度，不受运动限制和缩减模式设置界面中设定的 TCP 速度影响。

设置方式：拖动红色滑块或在白色输入框中输入数值，点击“确定”。

6.3.4 安全区域



为了避免机器人在运行过程中和其他物体发生碰撞，用户可以设置安全平面和安全立方体，限制机器人末端或肘部（关节 3）运动范围。

	显示或隐藏安全平面
	取消当前操作
	保存当前操作

配置单个安全平面或安全立方体前，应先配置以下对所有安全平面和安全立方体生效的配置项。

1. 启用方式：

- 关闭：不启用安全区域。
- 开机启动：指机器人上电完成后，安全区域就开始生效。
- 程序启用：指只在机器人运行 App 程序时启用安全区域，在拖拽、手动操作、SDK 控制机器人运动等状态下，安全区域不生效。

2. 肘部限制：打开限制肘部开关后，设置的安全平面将对机器人的肘部（即关节 3 所在的区域）生效，生效范围为包裹肘部的球体。各机型肘部限制生效范围如下：

机型	球体半径 (mm)
Zu3, A3	116
Zu5, Pro5, S5, A5	157
Zu7	152
Zu12, C12, Pro12, S12, A12C	176
Zu18, Pro18	150
Zu20, Zu30, Pro16, A20	208
C5	140
C7, Pro7, S7	140
A12	170

3. **安全事件：**即机器人到达或超出安全平面后机器人的状态。

- **停止：**机器人从安全区域进入危险区域时或机器人在危险区域使能并继续向危险区域运动时，机器人运动停止、程序终止并下使能。
- **保护性停止：**机器人从安全区域运动至危险区域时，机器人激活保护性停止，点击“确定”后，机器人退出保护性停止并进入危险区域继续运动。机器人再次由安全区域运动至危险区域时，再次激活保护性停止。除通过点击“确定”外，也可以通过触发安全 DI 中的“保护性停止复位输入”使机器人退出保护性停止。
- **缩减模式：**机器人进入危险区域后进入缩减模式，即“缩减模式设置”界面中所配置的安全参数生效，机器人从危险区域返回安全区域后退出缩减模式。
- **仅输出：**触发安全平面或安全立方体后，安全平面或安全立方体绑定的 DO 输出信号。

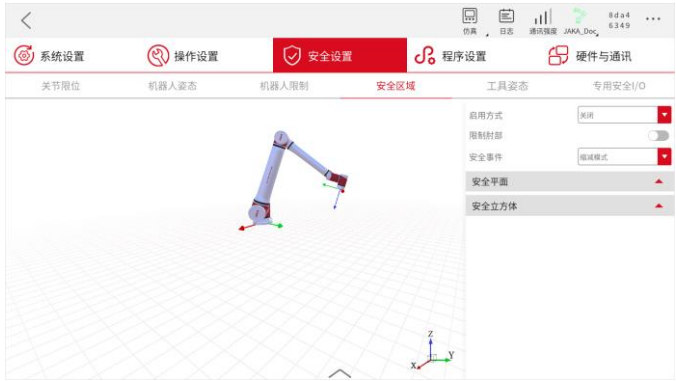
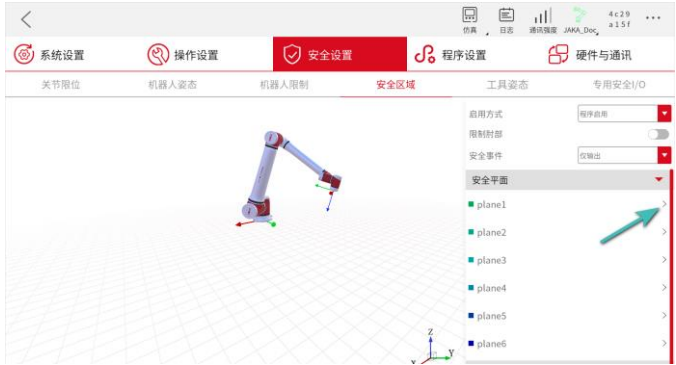
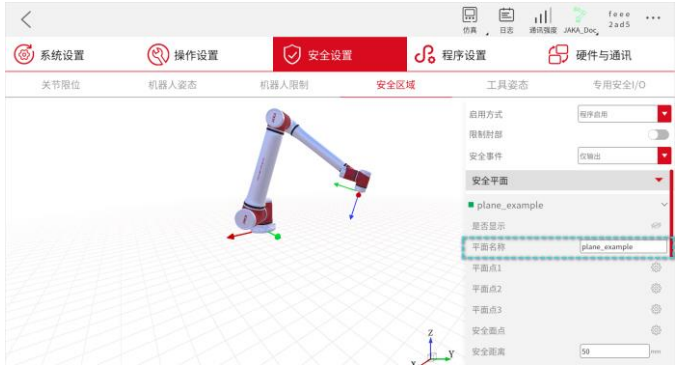
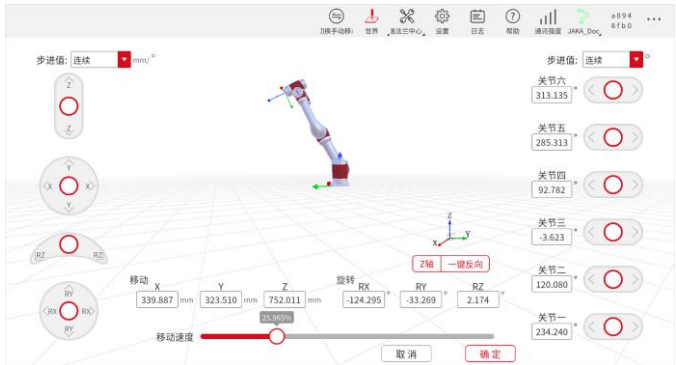


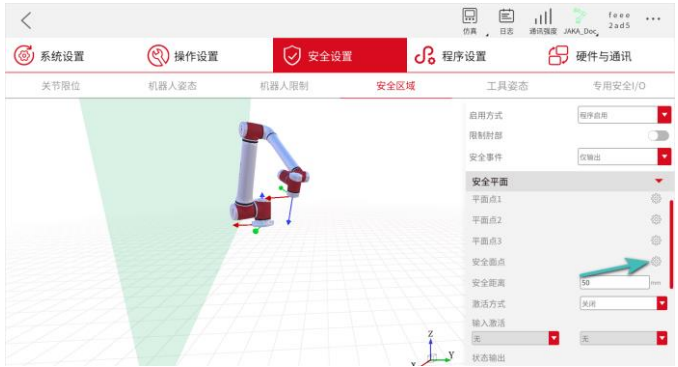
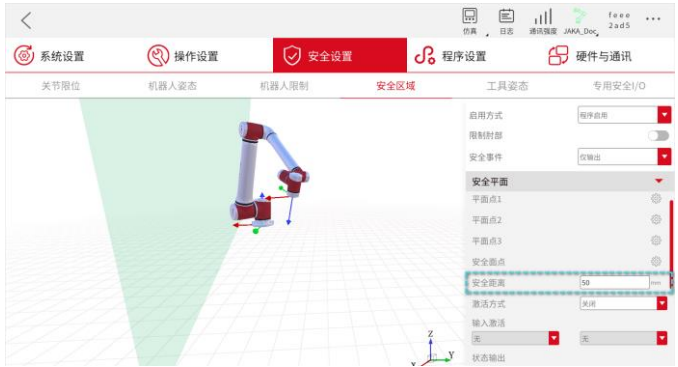
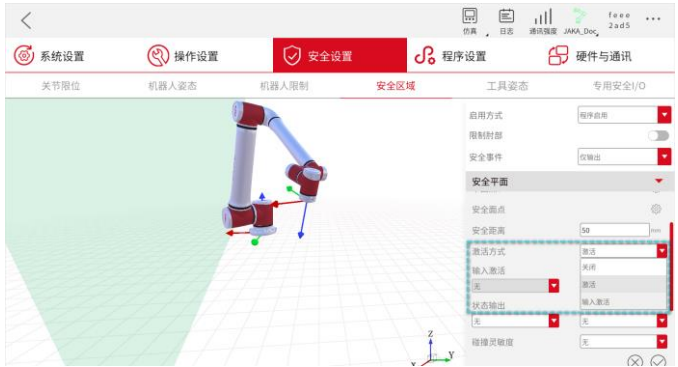
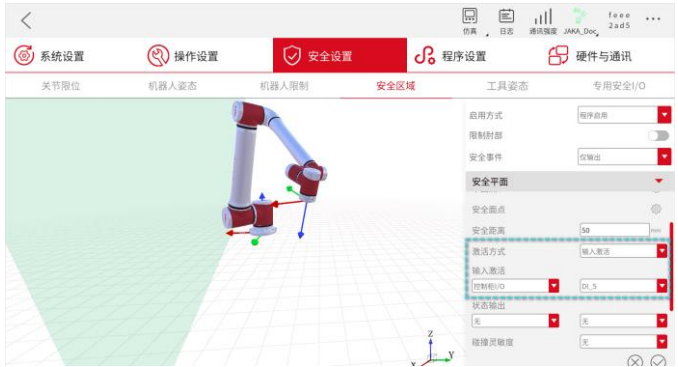
注：

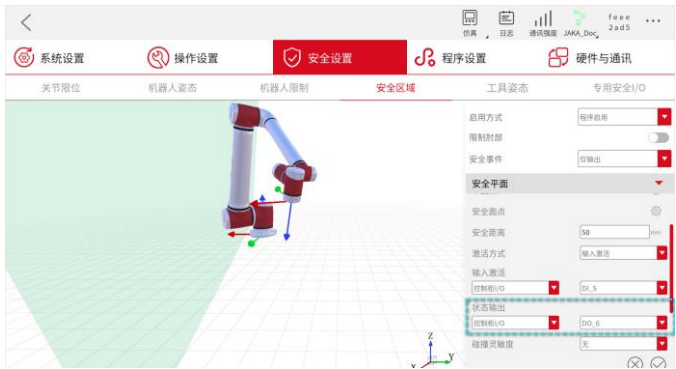
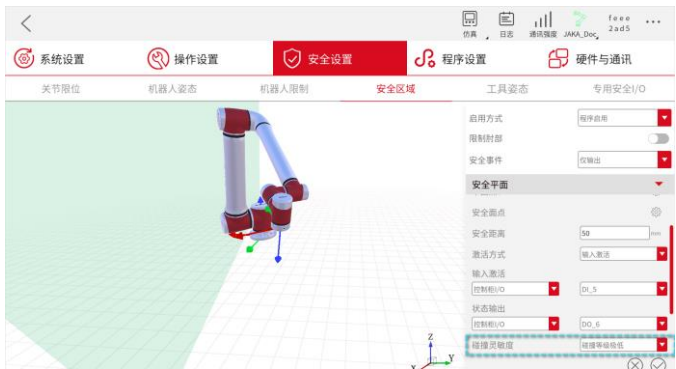
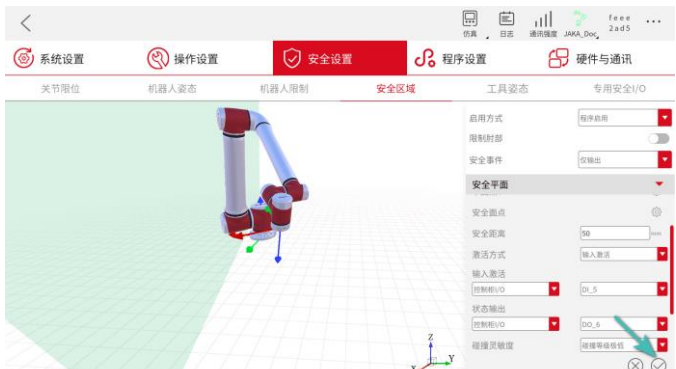
机器人处于下电状态时，安全区域不生效。

6.3.4.1 安全平面

安全平面设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“安全设置”>“安全区域”，进入安全区域设置界面。	
2	点击 > 图标展开编辑列表，编辑安全平面。	
3	输入平面名称。	
4	依次点击平面点 1、2、3 右侧的“设置”图标，进入手动操作界面，设置平面点 1、2、3 的位置。控制器根据三个平面点（工具坐标系的原点），计算出安全区域的空间位置，并在左侧的三维模型中显示。 已设置的平面点，可以点击平面点右侧的设置按钮查看此平面点的机器人姿态（蓝色模型）。	

序号	操作	示例
5	点击安全面点右侧的设置图标，进入手动操作界面，将机器人运动至安全区域的安全侧，点击“确定”。	
6	设置安全距离。 在安全距离输入框内输入目标距离。安全距离指的是机器人末端与安全区域间的距离，单位是 mm。当安全距离小于等于用户设置的数值时，触发安全区域，机器人运动状态改变。	
7	选择激活方式。 关闭：不启用当前安全平面。 激活：启用当前安全平面。 输入激活：使当前安全平面绑定一个 DI，当此 DI 有信号输入时，启用当前安全平面。	
8	若第 7 步选择的激活方式为“输入激活”，点击“输入激活”下的下拉框，选择想要绑定此安全平面的 DI。  注： 同一 DI 可同时绑定多个安全平面和安全立方体。	

序号	操作	示例
9	若想要直观了解当前安全平面是否触发，可将此安全平面绑定一个 DO。 点击“状态输出”下的选框，选择想要绑定此安全平面的 DO。触发安全平面后，在“I/O 面板”界面，此 DO 处于“ON”的状态。 注： 一个 DO 仅可绑定一个安全平面或安全立方体。	
10	选择碰撞灵敏度。若配置了碰撞灵敏度，机器人进入危险区域后，碰撞等级切换至安全区域配置的碰撞等级。机器人回到安全区域后，碰撞等级恢复为在“运动限制”界面配置的碰撞等级。 当机器人进入多个安全区域所定义的危险区域时，碰撞等级切换至最灵敏的碰撞等级。数字越小，灵敏度越高 (LV1 > LV2)。	
11	点击  按钮保存此安全平面。	



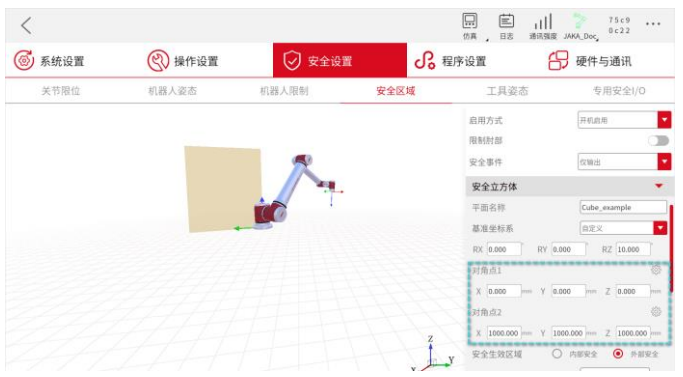
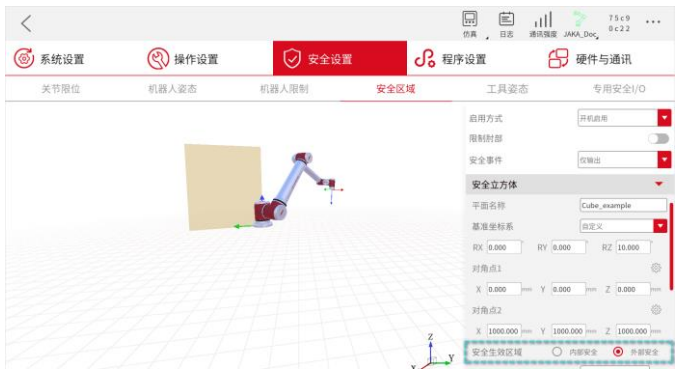
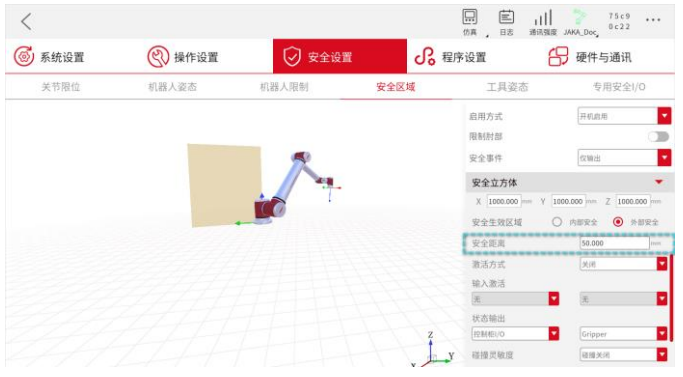
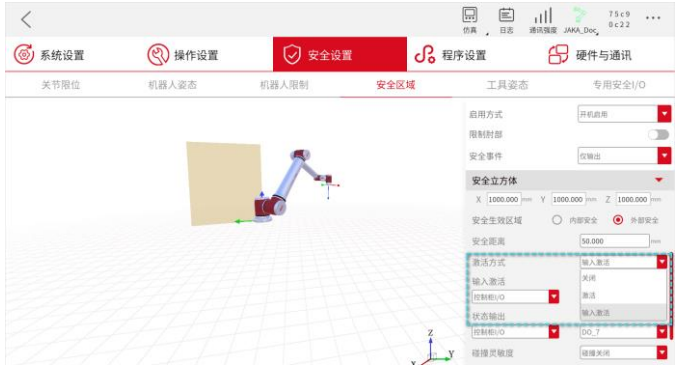
注：

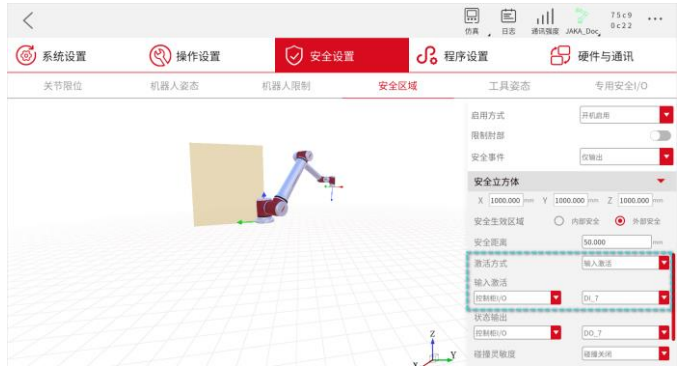
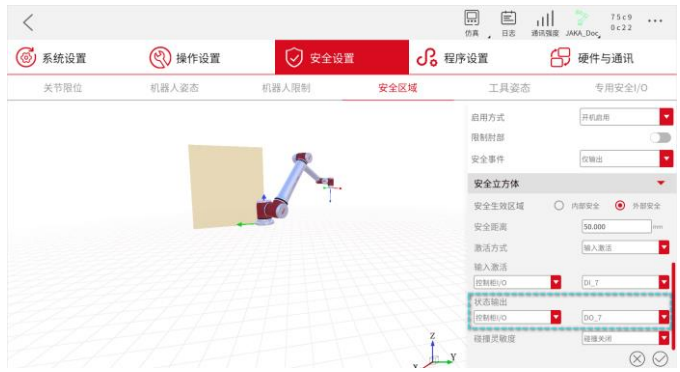
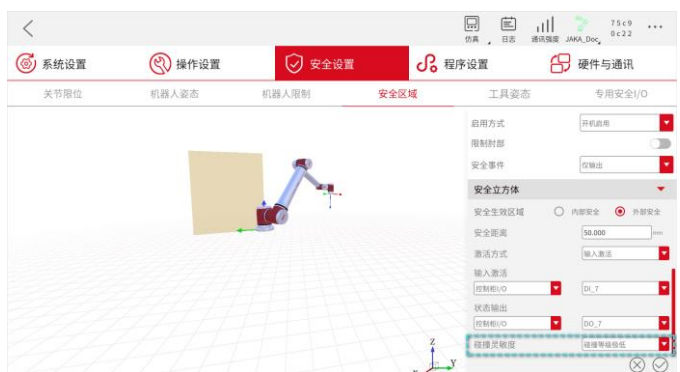
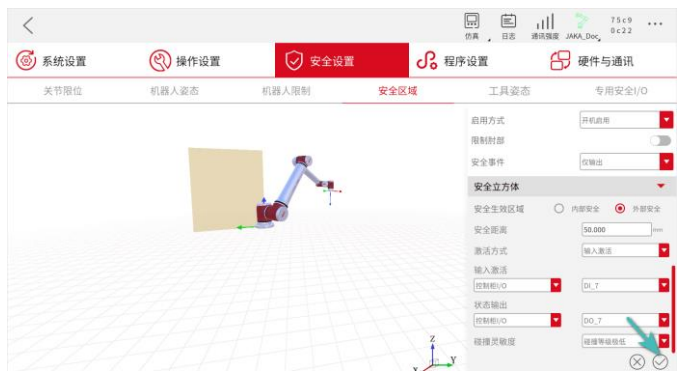
安全平面的位置相对于世界坐标系而确立，因此切换机型或切换坐标系后，安全平面位置不变。

6.3.4.2 安全立方体

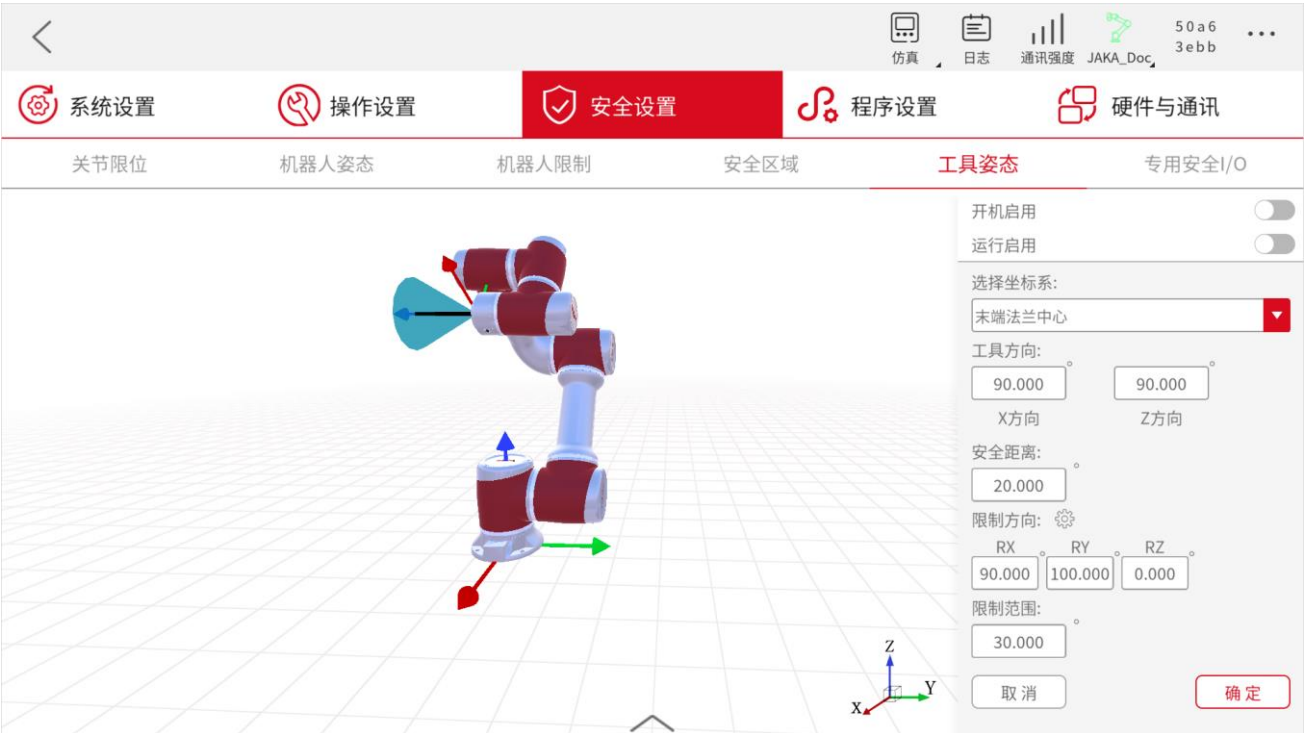
安全立方体配置步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“安全设置”>“安全区域”，进入安全区域设置界面。	
2	点击 > 图标展开编辑列表，编辑安全立方体。	
3	输入立方体名称。	
4	选择基准坐标系。基准坐标系可设置为世界坐标系、已配置的用户坐标系或自定义。 若选择“自定义”，则需在 RX、RY、RZ 后的输入框内输入自定义坐标系基于世界坐标系的旋转角度。 注： 若在“用户坐标系”界面修改了所选用户坐标系的位置，基准坐标系自动更改为自定义，其中 RX、	

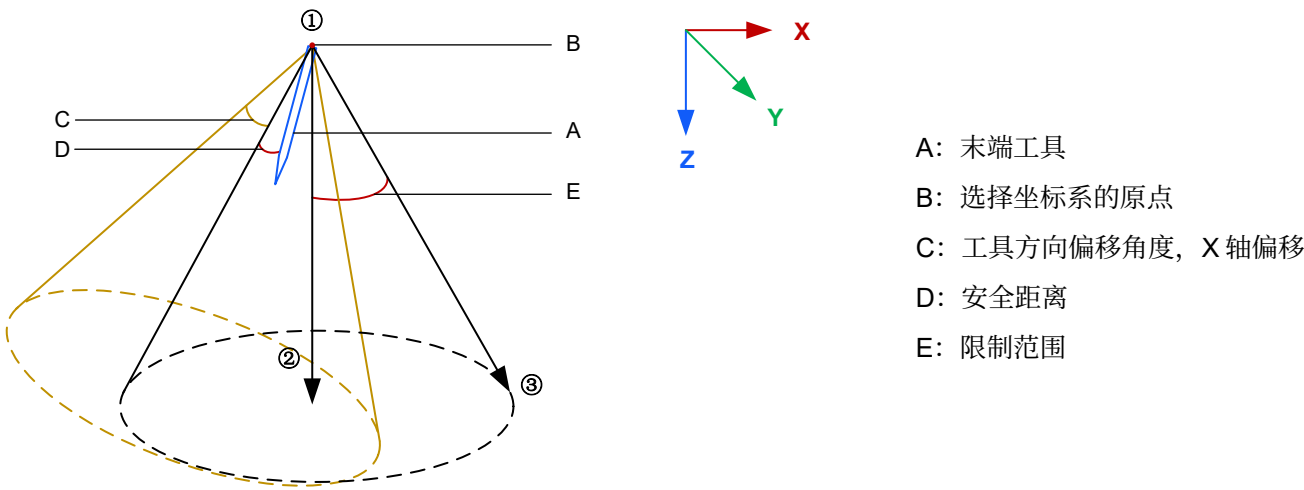
序号	操作	示例
	RY, RZ 的值为所选用用户坐标系修改前的值。	
5	设置对角点 1 和对角点 2，控制器根据两个对角点计算出一个立方体。对角点的位置以基准坐标系为基准。 设置方式： - 直接在 X、Y、Z 后的输入框内输入两个对角点在 X、Y、Z 轴上距离基准坐标系原点的距离。 - 点击“设置”按钮 JOG 或拖拽机器人至目标点位。拖拽机器人时，对角点的位置为机器人末端法兰中心点。	
6	设置安全生效区域。 内部安全：设置的立方体内部为安全区域。 外部安全：设置的立方体外部为安全区域。	
7	设置安全距离。 安全距离指的是机器人末端与安全区域间的距离，单位是 mm。当安全距离小于等于用户设置的数值时，触发安全区域，机器人运动状态改变。	
8	选择激活方式。 关闭：不启用当前安全立方体。 激活：启用当前安全立方体。 输入激活：使当前安全立方体绑定一个 DI，当此 DI 有信号输入时，启用当前安全立方体。	

序号	操作	示例
9	若第8步选择的激活方式为“输入激活”，点击“输入激活”下的选框，选择想要绑定此安全立方体的 DI。 注： 同一 DI 可同时绑定多个安全平面和安全立方体。	
10	若想要直观了解机器人是否触发当前安全立方体，可将此安全立方体绑定一个 DO。点击“状态输出”下的选框，选择想要绑定此安全立方体的 DO。触发安全立方体后，在“I/O 面板”界面，此 DO 处于“ON”的状态。 注： 一个 DO 仅可绑定一个安全平面或安全立方体。	
11	选择碰撞灵敏度。若配置了碰撞灵敏度，机器人进入危险区域后，碰撞等级切换至安全区域配置的碰撞等级。机器人回到安全区域后，碰撞等级恢复为在“运动限制”界面配置的碰撞等级。 当机器人进入多个安全区域所定义的危险区域时，碰撞等级切换至最灵敏的碰撞等级。数字越小，灵敏度越高 (LV1 > LV2)。	
12	点击  按钮保存此安全立方体。	

6.3.5 工具姿态



为避免末端工具与机器人本体或外界环境发生干涉，通过设置工具姿态，可设置一个圆锥体限制范围，限制机器人末端工具在此范围内运动。示意图如下：



工具姿态限制的设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“安全设置”>“工具姿态”，进入工具姿态设置界面。	
2	根据需要，选择启用方式。 开机启动是指从机器人开机时，工具姿态限制就开始启用；运行启用是指只在机器人运行程序时启用工具姿态限制，在拖拽、手动操作模式下，工具姿态限制不生效。	
3	选择坐标系。 可选末端法兰中心或工具坐标系。用于确定末端工具和圆锥的顶点位置，坐标系原点即二者的顶点。	
4	设置工具方向。 工具方向为基于所选坐标系在 X 轴或 Z 轴的旋转角度。用于确定末端工具的方向。	
5	设置安全距离。 安全距离为末端工具与所设置工具边界之间的距离，范围为 0 到设置的“限制范围”数值。当二者之间距离小于安全距离时，App 弹窗提示“即将超出姿态安全限制”；当末端工具到达工具边界时，机器人停止并下使能，App 弹窗提示“超过姿态限制保护性停止”。	
6	设置限制方向和限制范围。 限制方向和限制范围用于确定工具边界的位置和大小。设置方式有以下两种：	

序号	操作	示例
6.1	方式一：直接在限制方向和限制范围输入框中输入角度值。 RX、RY、RZ 角度为基于世界坐标系 X、Y、Z 轴旋转角度，世界坐标系 Z 轴负方向为圆锥中心线方向。 限制范围为圆锥中心线与圆锥边界夹角，范围为 5~180°。	
6.2	方式二：点击“设置”图标打开工具限制界面，分别设置基准点 (①)、中轴点 (②)、边界点 (③)。通过三点位置，控制器会计算出一个圆锥区域。	
7	以上参数均配置完成后，点击“确定”。工具姿态限制生效。	



注：

当机器人运动时，工具姿态限制范围仅根据机器人运动方向在世界坐标系下做平移运动。

6.3.6 专用安全 I/O 设置

JAKA 具有两款控制柜，分别为 CAB 2.1 和 MiniCab，不同控制柜 I/O 数量不同。具体说明如下：

1. CAB 2.1

CAB 2.1 专用安全 I/O 设置界面如下，有 8 路可复用安全 I/O。所有安全 DI 可配置功能相同，所有安全 DO 可配置功能相同，可配置功能见 [6.3.6.1 安全 I/O 说明](#)。



设置步骤：确保机器人已下电下使能，点击“设置”>“安全设置”>“专用安全 I/O”进入安全 I/O 配置界面，点击相应安全 I/O 后的下拉框，选择功能配置此安全 I/O。将已配置功能的控制柜 I/O 接口接线，接口位置及接线方式参考硬件用户手册。

2. MiniCab

MiniCab 专用安全 I/O 设置界面如下，有 2 路可复用安全 I/O 和 1 路安全 DI。DIO1 & DIO2，DIO3 & DIO4，可配置功能相同，可配置功能见 [6.3.6.1 安全 I/O 说明](#)。DI6 & DI7 仅支持配置成保护性停止功能或关闭，且出厂默认配置为保护性停止，关闭此功能前须进行风险评估。关闭保护性停止后，DIO6，DIO7 将自动启用，默认为输入模式。若想再次开启保护性停止功能，需先将 DIO6，DIO7 设置为输入模式并取消绑定的功能。

系统设置

操作设置

安全设置

程序设置

硬件与通讯

关节限位

机器人姿态

机器人限制

安全区域

工具姿态

专用安全I/O

安全输入

功能选择:

DI1&DI2 未指定

DI3&DI4 未指定

DI6&DI7 未指定

安全输出

功能选择:

DO1&DO2 未指定

DO3&DO4 未指定

如安全设置被禁用, 请检查:
1. IO界面是否存在引脚功能被占用;
2. IO界面引脚输入输出类型不一致。

设置步骤：确保机器人已下电下使能，点击“设置”>“安全设置”>“专用安全 I/O”进入安全 I/O 配置界面，点击相应安全 I/O 后的下拉框即可配置此安全 I/O。将已配置功能的控制柜 I/O 接口接线，接口位置及接线方式参考 MiniCab 硬件用户手册。



注:

同一路 DI 和 DO 不能同时开启，可在“I/O”>“控制柜”界面切换 I/O 输入或输出。由于安全 I/O 为双路冗余设计，因此需要将一对 I/O 接口同时设置为同一输出状态。例如，若想配置 DO1 & DO2 为某一安全功能，则需在 I/O 界面将 DI 1 和 DI 2 同时设置为输出。

6.3.6.1 安全 I/O 说明

在安全设置中可以对控制柜面板实体 I/O 绑定安全信号，可以将控制柜 I/O 设置为专用安全 I/O 信号，控制机器人安全动作和监控机器人安全状态，此专用安全 I/O 信号为双回路信号。安全控制与安全状态如下表所示：

名称	功能描述（CAB 2.1）	功能描述（MiniCab）	I/O 类型
附加急停输入	此输入为低电平时，机器人执行紧急停止。	此输入为高电平时，机器人执行紧急停止。	输入
附加保护性停止输入	此输入为低电平时，机器人执行保护性停止。	此输入为高电平时，机器人执行保护性停止。	输入
保护性停止复位输入	输入信号由低变高时，执行保护性停止复位。	输入信号由高变低时，执行保护性停止复位。	输入
缩减模式输入	此输入为低电平时，机器人进入缩减模式。	此输入为高电平时，机器人进入缩减模式。	输入

名称	功能描述 (CAB 2.1)	功能描述 (MiniCab)	I/O 类型
三位置使能输入	该输入需搭配三位置开关使用，1、3 位置低电平时，机器人执行三位置使能限制，2 位置高电平时，取消三位置使能限制。	该输入需搭配三位置开关使用，1、3 位置高电平时，机器人执行三位置使能限制，2 位置低电平时，取消三位置使能限制。	输入
关闭碰撞检测	使能状态下，输入上升沿信号时，设置关闭机器人碰撞检测。	使能状态下，输入下降沿信号时，设置关闭机器人碰撞检测。	输入
设置碰撞灵敏度 LV1	使能状态下，输入上升沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV1，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	使能状态下，输入下降沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV1，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	输入
设置碰撞灵敏度 LV2	使能状态下，输入上升沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV2，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	使能状态下，输入下降沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV2，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	输入
设置碰撞灵敏度 LV3	使能状态下，输入上升沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV3，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	使能状态下，输入下降沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV3，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	输入
设置碰撞灵敏度 LV4	使能状态下，输入上升沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV4，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	使能状态下，输入下降沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV4，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	输入
设置碰撞灵敏度 LV5	使能状态下，输入上升沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV5，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	使能状态下，输入下降沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为 LV5，数值越小则灵敏度越高。当多级同时触发时，优先更严格的等级。	输入
设置碰撞灵敏度极低	使能状态下，输入上升沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为最低限制。	使能状态下，输入下降沿信号时，设置机器人运动限制参数碰撞等级为最低限制。	输入
急停按钮状态输出	手柄急停被按下时，输出为低。	手柄急停被按下时，输出为高。	输出

名称	功能描述 (CAB 2.1)	功能描述 (MiniCab)	I/O 类型
系统急停状态输出	系统处于急停状态时，输出为低。	系统处于急停状态时，输出为高。	输出
系统保护性停止状态输出	系统处于保护性停止状态时，输出为低。	系统处于保护性停止状态时，输出为高。	输出
机器人运动状态输出	机器人在运动中时，输出为低。	机器人在运动中时，输出为高。	输出
非停止状态输出	机器人因为紧急停止或保护性停止导致停止或正在停止时，输出为高。	机器人因为紧急停止或保护性停止导致停止或正在停止时，输出为低。	输出
缩减状态输出	机器人处于缩减模式时，输出为低。	机器人处于缩减模式时，输出为高。	输出
非缩减状态输出	机器人不处于缩减模式时，输出为低。	机器人不处于缩减模式时，输出为高。	输出
关闭碰撞检测输出	碰撞检测已关闭时，输出低电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	碰撞检测已关闭时，输出高电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	输出
碰撞灵敏度 LV1 状态输出	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV1 时，输出低电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV1 时，输出高电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	输出
碰撞灵敏度 LV2 状态输出	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV2 时，输出低电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV2 时，输出高电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	输出
碰撞灵敏度 LV3 状态输出	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV3 时，输出低电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV3 时，输出高电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	输出
碰撞灵敏度 LV4 状态输出	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV4 时，输出低电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV4 时，输出高电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	输出
碰撞灵敏度 LV5 状态输出	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV5 时，输出低电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	当前机器人运动限制参数碰撞等级为 LV5 时，输出高电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	输出
碰撞灵敏度极低状态输出	当前机器人运动限制参数碰撞等级为极低时，输出低电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	当前机器人运动限制参数碰撞等级为极低时，输出高电平。输出状态仅在上使能后实时更新。	输出



注：

由于 CAB 2.1 与 MiniCab 硬件设计不同，CAB 2.1 的 DI 短接状态为高电平，MiniCab 的 DI 短接状态

为低电平，因此，除 SF1、SF2 外，其余安全输入相关功能的电平描述相反，详细说明参考安全手册。

6.4 程序设置

6.4.1 默认程序



在程序设置中，可以指定某一程序作为默认程序。通过程序设置界面，使机器人开机时自动运行程序。

默认程序自动加载：打开此开关，机器人上使能后加载设置的默认程序。

若想实现机器人上使能后自动运行默认程序，须满足以下条件：

1. 设置默认程序。
2. 打开“默认程序自动加载”开关。
3. 打开“使能机器人时，机器人自动运行程序”开关。



注：

若以上三个条件均满足，但编程界面已打开一个非默认程序，则运行默认程序，同时控制器后台检测当前打开程序是否存在未保存的改动，如果存在，编程界面显示当前打开的程序，且编程界面为灰色，App 弹窗提示“当前 App 界面程序未保存，请在停止程序后确认”；若不存在，App 直接跳转至默认程序。

打开本体电源时，机器人自动上使能：打开此开关，机器人上电后会自动上使能。

使能机器人时，机器人自动运行程序：打开此开关，机器人上使能后会自动运行设置的默认程序或当前打开的程序。若未设置默认程序，则运行当前打开的程序；若设置了默认程序，且打开“默认程序自动加载”开关，运行默认程序。

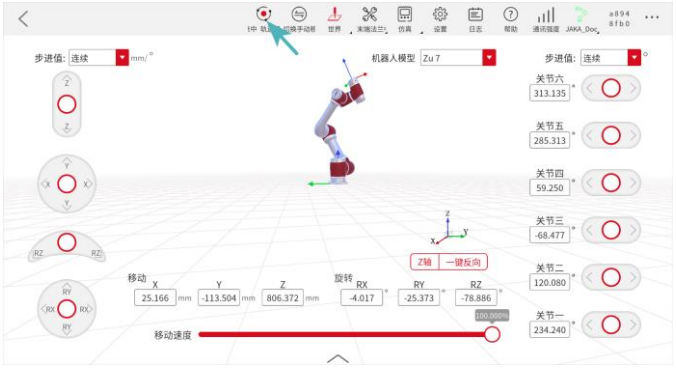
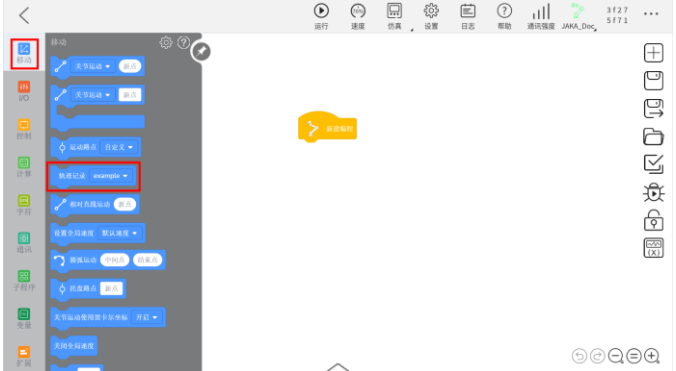
6.4.2 轨迹记录



在轨迹记录设置界面，用户可以通过拖拽、手动操作等方式，让控制器记录机器人所走的轨迹，并生成轨迹文件，也可以在机器人运行程序时，记录当前轨迹。编程时，使用轨迹记录指令调用这些轨迹文件。

运动轨迹记录步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“程序设置”>“轨迹记录”，进入轨迹记录设置界面。	
2	点击 按钮，进入轨迹运动编辑界面。设置轨迹的速度和加速度，位置和姿态的精度。 当轨迹位置或姿态变化小于设置的位置或姿态的精度×10时，无法生成轨迹。因此，当轨迹的运动距离较短时，建议提高位置和姿态的精度至 0.1。	

序号	操作	示例
3	点击  按钮，弹出“确定开始轨迹记录”，点击“是”，同时 App 顶部菜单栏会出现“轨迹记录中”  按钮。	
4	通过拖拽模式、手动操作或编程控制，让机器人做期望的动作轨迹。	
5	完成动作后，点击上方菜单栏“轨迹记录中”按钮，停止运动轨迹记录，运动轨迹界面生成轨迹文件。	
6	点击“设置”>“程序设置”>“轨迹记录”，回到轨迹记录设置界面。点击  按钮，修改轨迹文件的名称。	
7	点击  按钮，调出功能栏，点击“编程控制”，进入“编程控制”界面。在移动指令集合下，轨迹记录指令块调用轨迹记录指令，实现轨迹复现。	



- 注：
- 1. 轨迹复现功能仅记录轨迹位置信息，不记录轨迹速度信息。
 - 2. 静止状态不重复记录点位。
 - 3. 若不手动停止记录，轨迹采样记满 100000 行采样点后将自动结束轨迹记录并生成轨迹文件。
 - 4. 单次导入或导出轨迹数量上限为 5。

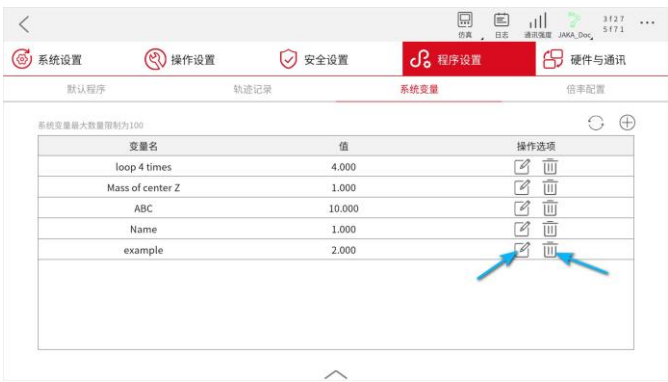
6.4.3 系统变量



系统变量设置界面可创建用于所有程序使用的系统变量。系统变量只能为数字类型的变量（范围 ± 65535 ），独立储存在控制器中，变量值不会因程序启动和终止、机器人是否上电、控制柜关机而变化 and 重置。同时，系统变量可以在任意一个程序中被调用和修改。

系统变量设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“程序设置”>“系统变量”，进入系统变量设置界面。	

序号	操作	示例
2	点击 ⊕ 按钮，进入添加系统变量界面。	
3	输入变量名称和初始值，点击“确定”。	
4	点击 ✎ 按钮可编辑已添加的变量，点击 删除按钮可删除已添加的变量。	



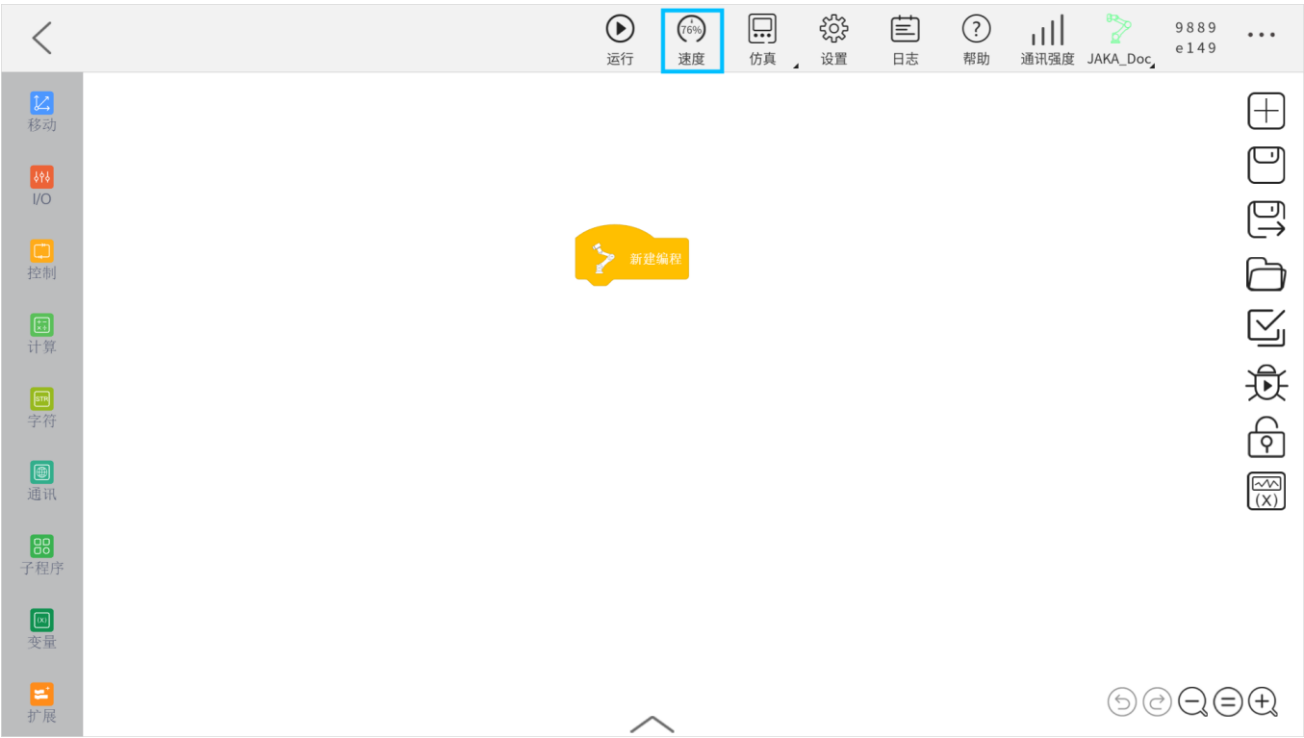
注：

1. 系统变量最多可存储 100 个。
2. 也可在编程控制界面中的变量指令栏中新建系统变量。

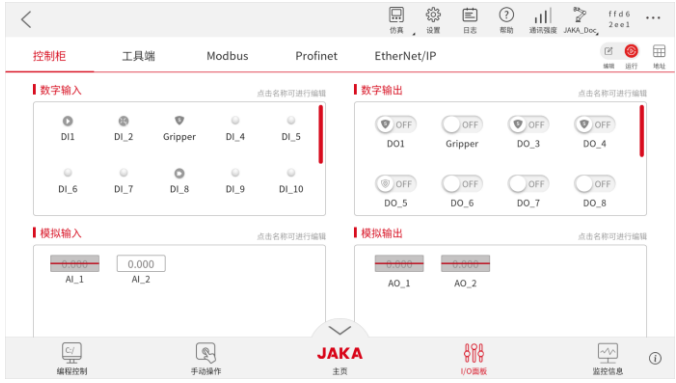
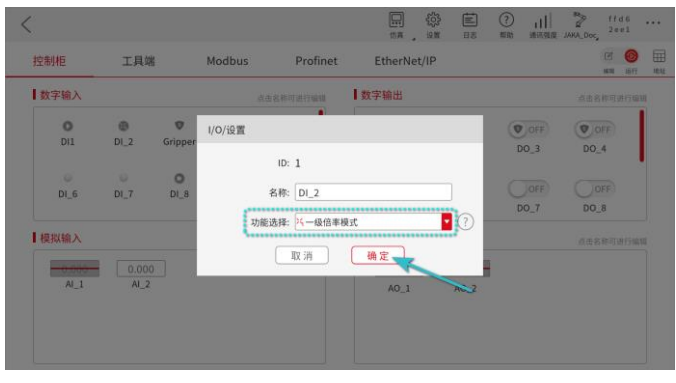
6.4.4 倍率配置



倍率配置用于调整机器人运行程序时的运动速度，例如，将一级倍率设置为 76%，运行程序时，机器人将以 76% 的速度运动，编程控制界面速度显示为 76%，如下图。



倍率模式设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击“设置”>“程序设置”>“倍率配置”，进入倍率配置界面。	
2	拖动一级倍率或二级倍率后的滑块，设置完成后点击“确定”。 注： 1. 二级倍率配置值应小于一级倍率。 2. 若既配置了一级倍率，又配置了二级倍率，优先执行二级倍率。	
3	点击  按钮，调出功能栏，点击“I/O 面板”，进入 I/O 面板。	
4	将某一数字输出设置成一级或二级倍率模式，点击“确定”。此时倍率模式已打开。	



注：
倍率设置仅在运行程序时生效，拖拽及 JOG 模式（即在手动操作界面控制机器人运动）下不生效。

6.5 硬件与通讯

6.5.1 Modbus 参数设置

JAKA 支持 Modbus TCP/IP 和 Modbus RTU 通讯方式。机器人既可以作主站，也可以作从站。机器人作为从站时，应在“设置”>“硬件与通讯”>“Modbus 参数设置”界面配置。机器人作为主站时，应在“I/O 面板”添加扩展 I/O 配置。

6.5.1.1 机器人作 Modbus 从站

系统设置

操作设置

安全设置

程序设置

硬件与通讯

Modbus参数设置

末端传感器

Profinet设置

EtherNet/IP设置

辅助硬件设置

Modbus TCP/IP

端口: 502

Modbus RTU

从站节点号: 请输入1-128之间的数字

波特率: 4800

数据位长度: 8

停止位长度: 1

校验方式: 偶校验

取消

确定

使用 Modbus TCP/IP，且机器人做从站，操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	JAKA 具有两款控制柜。若使用 CAB 2.1，需连接控制柜底部网口；若使用 MiniCab，需连接 LAN2 网口。网口位置参考硬件用户手册。	

序号	操作	示例
2	使机器人处于下电下使能状态。点击“设置”>“硬件与通讯”>“Modbus 参数设置”，进入 Modbus 参数设置界面。	
3	选择 Modbus TCP/IP。	
4	输入端口号，范围 0~65535，默认端口号为 6502，点击“确定”。 主站访问从站时，需输入匹配的端口号。  注： 请不要使用常用的服务端口如 8080、80 等。	
5	设置成功后，点击  按钮，调出功能栏，点击“主页”，点击“关闭”按钮，使控制柜下电。	
6	长按手柄“开/关”按钮 3~5s 重启控制柜。重新连接机器人。连接机器人操作见 4.2.2 连接机器人 。	

序号	操作	示例
7	与主站建立连接后，需根据 Modbus 地址表中寄存器地址与功能码编写程序读取机器人状态或控制机器人 I/O 信号，可在 App 的“/O 面板”>“Modbus”查看。Modbus 地址表详见附录四：Modbus I/O 地址表。	 The screenshot shows the 'Modbus' tab in the JAKA App. It displays four sections: '数字输入' (Digital Input) with DI_1 to DI_10, '数字输出' (Digital Output) with DO_1 to DO_8, '模拟输入' (Analog Input) with AI_1 to AI_8, and '模拟输出' (Analog Output) with AO_1 to AO_8. Each section has a '点击名称可进行编辑' (Click name to edit) link. The status of each point is shown as a circle with a dot or a text label like 'OFF'.

使用 Modbus RTU，且机器人做从站，操作步骤如下：



注意：

标准品不具备此功能，此功能需定制。

序号	操作	示例
1	JAKA 具有两款控制柜。若使用 CAB 2.1，需连接控制柜前面板 RS485 接口。若使用 MiniCab，需连接控制柜前面板 PIN19 和 PIN20 I/O 接口。接口位置和接线方式参考硬件用户手册。	
2	使机器人处于下电下使能状态。点击“设置”>“硬件与通讯”>“Modbus 参数设置”，进入 Modbus 参数设置界面。	 The screenshot shows the 'Modbus 参数设置' (Modbus Parameter Settings) screen. It has tabs for '系统设置', '操作设置', '安全设置', '程序设置', and '硬件与通讯'. Under '硬件与通讯', there are sub-tabs for 'Modbus 参数设置', '末端传感器', 'Profinet 设置', 'EtherNet/IP 设置', and '辅助硬件设置'. The 'Modbus 参数设置' tab is active, showing options for 'Modbus TCP/IP' (selected) and 'Modbus RTU'. The 'Modbus RTU' section includes fields for '从站节点号' (Slave Node Number), '波特率' (Baud Rate) set to 4800, '数据位长度' (Data Bit Length) set to 8, '停止位长度' (Stop Bit Length) set to 1, and '校验方式' (Parity Check Method) set to '偶校验' (Even Parity). There are '取消' (Cancel) and '确定' (Confirm) buttons at the bottom.

序号	操作	示例
3	选择 Modbus RTU。	
4	输入从站节点号、选择波特率、数据位长度、停止位长度和校验方式，点击“确定”。 主站访问从站时，需输入匹配的端口号。	
5	设置成功后，点击  按钮，调出功能栏，点击“主页”，点击“关闭”按钮，使控制柜下电。	
6	长按手柄“开/关”按钮 3~5s 重启控制柜。 重新连接机器人。连接机器人操作见 4.2.2 连接机器人 。	
7	与主站建立连接后，需根据 Modbus 地址表中寄存器地址与功能码编写程序读取机器人状态或控制机器人 I/O 信号，可在 App 的“ I/O 面板 ”>“ Modbus ”查看。Modbus 地址表详见 附录四：Modbus I/O 地址表 。	

6.5.1.2 机器人作 Modbus 主站

机器人作为 Modbus 主站时，操作说明见 7.7 扩展 I/O。

6.5.2 末端传感器



节卡力控产品作为选配件，可通过“硬件与通讯”>“末端传感器”进行设置，具体操作见 JAKA 力控产品使用手册。

6.5.3 PROFINET 设置

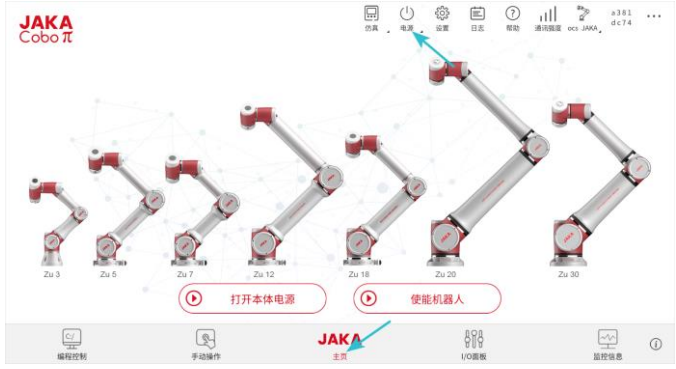


节卡支持 PROFINET 通讯协议，可以作为 PROFINET 从站与外界设备连接。

状态	显示控制器与外部 PROFINET 设备的连接状态。
	使能开关用于打开或关闭 PROFINET 功能，默认情况下该功能关闭。PROFINET 功能启用后需要重启控制柜才可生效。
	复位按钮用于复位 PLC 端对于 PROFINET 设备的通讯配置。默认名称为 jaka；默认 IP 地址为 192.168.0.50。
通讯断开时， 程序状态	此功能用于配置机器人与外界通讯断开时，当前运行程序的状态。可配置为以下三种状态： 无 ：即通讯断开对程序状态无影响，程序保持通讯断开前的状态不变。 暂停 ：当前运行程序暂停。 停止 ：当前运行程序停止。
GSDML 文件	此文件为与外部 PLC 通讯时所需的文件，点击“导出”按钮即可将其导出至本地设备。

PROFINET 设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	JAKA 具有两款控制柜。若使用 CAB 2.1，需连接控制柜底部网口；若使用 MiniCab，需连接 LAN2 网口。网口位置见硬件用户手册。	

序号	操作	示例
2	使机器人下电下使能。点击“设置”>“硬件与通讯”>“PROFINET 设置”，进入 PROFINET 设置界面。	
3	点击“使能”开关，使能 PROFINET。	
4	设置成功后，点击  按钮，调出功能栏，点击“主页”，点击“关闭”按钮，使控制柜下电。	
5	长按手柄“开/关”按钮 3~5s 重启控制柜。重新连接机器人。连接机器人操作见 4.2.2 连接机器人 。	
6	建立连接后，需根据 PROFINET 地址表中寄存器地址与功能码编写程序读取机器人状态或控制机器人 I/O 信号，可在 App 的“I/O 面板”>“PROFINET”查看。 PROFINET 地址表详见 附录五：PROFINET I/O 地址表 。	

6.5.4 Ethernet/IP 设置

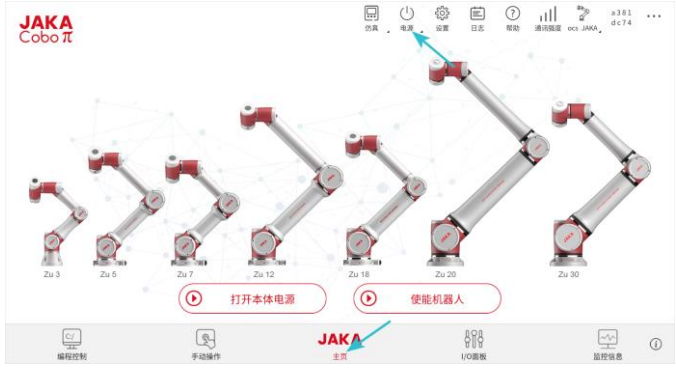
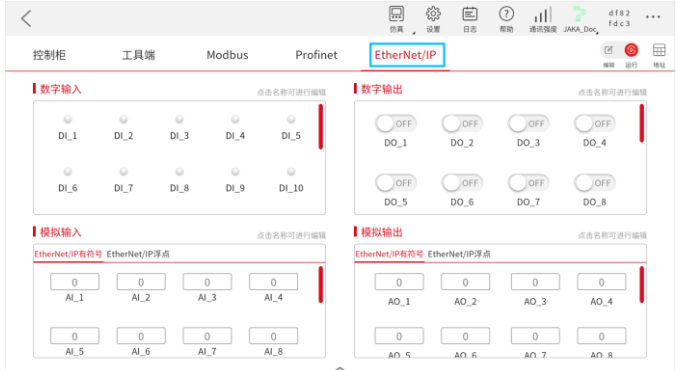


节卡支持 Ethernet/IP 通讯协议，可以作为 Ethernet/IP 从站与外界设备连接。

状态	显示控制器与外部 Ethernet/IP 设备的连接状态。
	使能开关用于打开或关闭 Ethernet/IP 功能，默认情况下该功能关闭。Ethernet/IP 功能启用后需要重启控制柜才可生效。
通讯断开时，程序状态	此功能用于配置机器人与外界通讯断开时，当前运行程序的状态。可配置为以下三种状态： 无 ：即通讯断开对程序状态无影响，程序保持通讯断开前的状态不变。 暂停 ：当前运行程序暂停。 停止 ：当前运行程序停止。
EDS 文件	此文件为与外部 PLC 通讯时所需的文件，点击“导出”按钮即可将其导出至本地设备。

Ethernet/IP 设置步骤如下：

序号	操作	示例
1	JAKA 具有两款控制柜。若使用 CAB 2.1，需连接控制柜底部网口；若使用 MiniCab，需连接 LAN2 网口。网口位置见硬件用户手册。	

序号	操作	示例
2	点击“设置”>“硬件与通讯”>“Ethernet/IP 设置”，进入 Ethernet/IP 设置界面。	
3	点击“使能”开关，使能 Ethernet/IP。	
4	设置成功后，点击  按钮，调出功能栏，点击“主页”，点击“关闭”按钮，使控制柜下电。	
5	长按手柄“开/关”按钮 3~5s 重启控制柜。重新连接机器人。连接机器人操作见 4.2.2 连接机器人 。	
6	建立连接后，需根据 Ethernet/IP 地址表中寄存器地址与功能码编写程序读取机器人状态或控制机器人 I/O 信号，可在 App 的“I/O 面板”>“Ethernet/IP”查看。Ethernet/IP 地址表详见 附录六：Ethernet/IP I/O 地址表 。	

6.5.5 辅助硬件设置

6.5.5.1 功能设置



机器人末端有三个按钮，分别是：末端灯光按钮、FREE 按钮和 POINT 按钮。在“设置”>“硬件与通讯”>“辅助硬件设置”界面配置三个按钮功能和控制柜供电电压。

1. 末端灯光按钮可配置功能

- 功能禁止
- 程序暂停或启动
- 进入或退出拖拽模式
- 程序暂停或启动与进入或退出拖拽模式

2. FREE 按钮可配置功能

- 功能禁止
- 进入或退出拖拽模式

3. POINT 按钮可配置功能

- 功能禁止
- 记录当前点位

4. 控制柜供电电压选项

- 其他：当控制柜的供电环境处于非 220VAC 时，需要将供电选项配置为“其他”。要求 SCB 版本不低于 02_57 版本。
- 220VAC

当连接的机器人为 S 系列机器人时，FREE 按钮和 POINT 按钮功能与其他机型不同。

1. FREE 按钮可配置功能

- 功能禁止
- 进入或退出拖拽模式、进入或退出工具拖拽

2. POINT 按钮可配置功能

- 功能禁止
- 记录当前点位、传感器校零

FREE 按钮操作方式：

- 进入拖拽模式：长按 FREE 按钮。
- 退出拖拽模式：松开 FREE 按钮。
- 程序暂停或启动：按下 FREE 按钮。
- 进入工具拖拽：长按 FREE 按钮 2s。
- 退出工具拖拽：处于工具拖拽模式时，按下 FREE 按钮。

POINT 按钮操作方式：

- 记录当前点位：按下 POINT 按钮。
- 校零传感器：长按 POINT 按钮 2s。



注：

1. 功能禁止即关闭此功能，默认情况下功能开启。
2. 当程序暂停或启动时，机器人无法进入拖拽模式。
3. 末端灯光按钮在没有被配置为“禁止”的情况下，发生碰撞后按此按钮可以清除碰撞报警。

6.5.5.2 灯光设置



JAKA 机器人末端有一个环形灯，可指示机器人状态，支持显示绿色、黄色、紫色和青色。在“灯光设置”界面，可定义机器人在不同状态时显示的灯光颜色。以下为机器人状态及其可配置的颜色：

空闲：即机器人未运行程序。可配置成绿色呼吸或绿色闪烁。

程序运行：即机器人运行编程控制界面当前打开的程序。可配置成绿色呼吸或绿色闪烁。

程序暂停：即编程控制界面当前打开的程序暂停。可配置成绿色呼吸、绿色闪烁、黄色呼吸、黄色闪烁、紫色呼吸、紫色闪烁、青色呼吸或青色闪烁。

一级倍率模式：即在“倍率配置”界面设置的一级倍率生效。可配置成绿色呼吸、绿色闪烁、黄色呼吸、黄色闪烁、紫色呼吸、紫色闪烁、青色呼吸或青色闪烁。

二级倍率模式：即在“倍率配置”界面设置的二级倍率生效。可配置成绿色呼吸、绿色闪烁、黄色呼吸、黄色闪烁、紫色呼吸、紫色闪烁、青色呼吸或青色闪烁。

拖拽状态：即按住机器人末端 Free 按钮或末端灯光按钮或通过触发 DI 拖拽机器人。可配置成绿色呼吸、绿色闪烁、黄色呼吸、黄色闪烁、紫色呼吸、紫色闪烁、青色呼吸或青色闪烁。

6.5.6 末端 I/O



注意：

此功能只适用于 V3 版 TIO。

机器人末端（工具端）存在小型 I/O 接口（TIO），TIO 支持 2 路数字输入，2 路数字输出以及 2 路模拟输入。其中 2 路数字输出可以复用为高速 RS485 通道，2 路模拟输入可以复用为低速 RS485 通道。同时，支持可配置的电压输出（12V/24V/OFF），给外部扩展设备供电。在 App “设置” > “硬件与通讯” > “末端 I/O” 中配

置。

6.5.6.1 电压输出配置

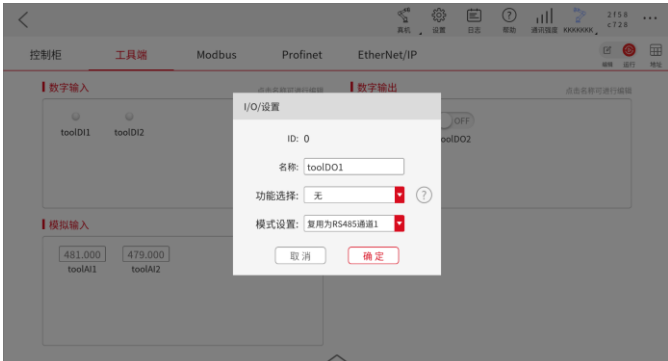
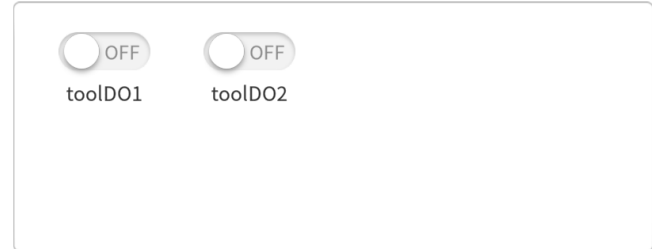
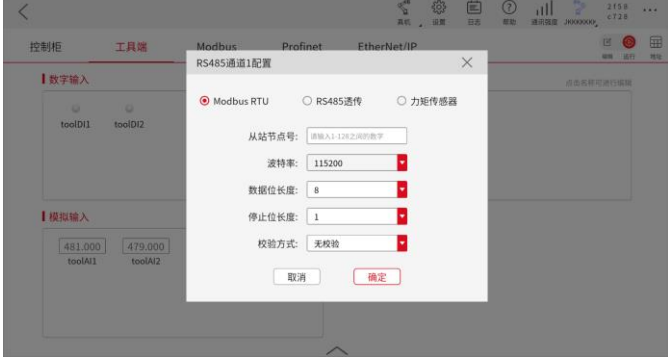
工具端 TIO 拥有末端电源输出功能，用户可以选择是否输出电压，选择输出的电压值为 12V 或 24V。



6.5.6.2 RS485 通讯

TIO 的 2 路数字输出可以复用为高速 RS485 通道，2 路模拟输入可以复用为低速 RS485 通道。以 RS485 通道 1 为例，操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	点击 “I/O 面板” > “工具端” > “DO_1”。	

序号	操作	示例
2	输入名称、选择功能，将模式配置为“复用为 RS485 通道 1”，点击“确定”。	
3	设置完成后，会出现“RS485 配置”按钮，点击此按钮，弹出 RS485 通道的配置界面。	数字输出 RS485配置 点击名称可进行编辑 
4	RS485 通道有三种模式： ● Modbus RTU：主要用于外部夹爪等设备通讯。 注： 目前支持通讯方式为 Modbus RTU 的夹爪。在夹爪与 TIO 端子连接前请确认端子连接件的定义以确保接线正确，接线操作参考相应机型的硬件用户手册。 ● 透传模式：目前暂不支持任何设备，后续版本升级使用。 ● 力矩传感器模式：主要用于连接 VI 型号的力矩传感器。 注： 对目前可使用的 2 路 RS485 通道，力矩传感器仅支持使用 RS485 通道 1。 选择 RS485 通道模式，并配置串口通讯参数，包括波特率（支持最大 230400）、数	

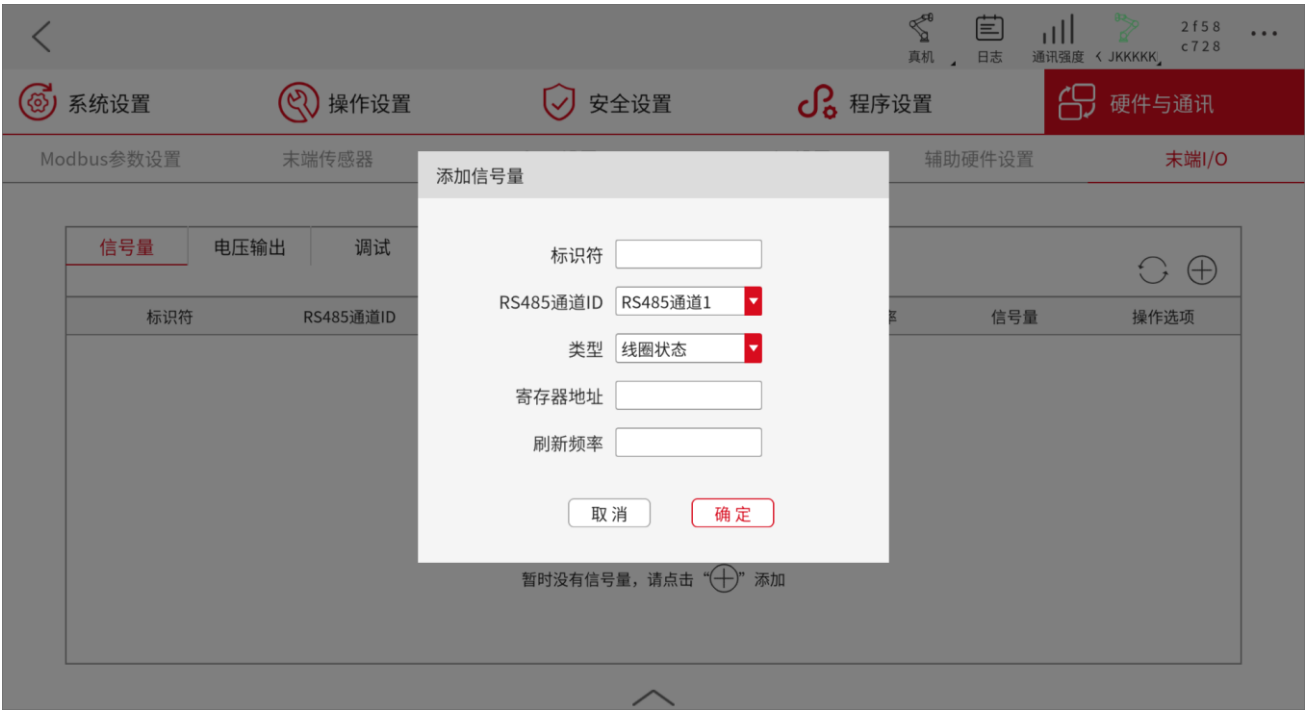
序号	操作	示例
	据位（支持 8/9）、停止位（支持 1/2）以及校验位（支持奇校验/偶校验/无校验）。 当通道模式设置为 Modbus RTU 时，需额外指定 Modbus 从站节点 ID。	



注：
通讯参数配置错误将导致 TIO 无法与外部设备正常通讯。

6.5.6.3 信号量

当 TIO 的 DO 或者 AI 配置为 Modbus RTU 模式后，可以在“设置”>“硬件与通讯”>“末端 I/O”中设置 Modbus 设备的信号状态读取参数，后续通过刷新、查询等操作获取相应信号的状态。



信号量的含义如下：

- **信号量标识：**信号量的唯一标识符（不支持 Unicode 和特殊字符），用于刷新、获取以及删除操作。
- **RS485 通道：**用于指定信号量来源的 TIO RS485 通道是 RS485 通道 1 或者 RS485 通道 2。
- **信号量类型：**信号量数据类型。该参数与 Modbus 功能码对应，01 为线圈寄存器，02 离散输入，03 读保持寄存器，04 读输入寄存器，其他暂不支持。
- **寄存器地址：**即信号量对应的 Modbus 寄存器地址，以十进制表达。该地址结合 RS485 通道配置以及信号量类型，可以完成对 Modbus RTU 从站指定寄存器的访问。
- **信号量的刷新与查询：**信号量定义完成后，可以通过调试界面进行调试或监控，也可以直接在作业程序中加以使用。两种方式均提供对信号量的刷新与查询接口。刷新操作将实际触发控制器与 TIO 夹爪间的数据交互。由于控制器与 TIO 外部设备间的交互过程同刷新操作指令是异步的，因此刷新后，需要等待

一定时间（推荐 100ms）以保证获取刷新后的值。可设置刷新频率，当频率为 0 时，只刷新一次；当刷新频率为大于 0 的数时，将在底层结合通讯带宽予以最大程度上的满足。如仅有一组信号量时，最高刷新率默认最大为 20，如有多组信号量时，请降低所有刷新率至 5 以下。



注意：

信号量的定义需在 TIO 的 I/O 引脚已经复用为 RS485 通道且设置为 Modbus RTU 模式下完成，且模式的变更或引脚复用的变更均会使得当前信号量的配置丢失。

	刷新信号量
	添加信号量
	删除信号量

6.5.6.4 调试

真机

日志

通讯强度

2 f 5 8

c 7 2 8

...

系统设置

操作设置

安全设置

程序设置

硬件与通讯

Modbus参数设置

末端传感器

Profinet设置

EtherNet/IP设置

辅助硬件设置

末端I/O

信号量

电压输出

调试

通道

RS485通道1

类型

CRC 16位(modbus)

数据

01 06 01 03 00 00

确定

调试界面用于发送即时指令，即时指令指控制器对 TIO 外部夹爪的即时控制指令，包括夹爪的位置控制、速度控制以及力控制等。

即时指令发送步骤：选择通道、类型、输入 16 进制或 8 进制的数据指令，点击“确定”。



注：

在数据文本框中输入即时指令数据时，只需写入指令数据即可，CRC 校验值将由控制系统内部自动添加。

	点击此按钮进入数据编辑界面
	删除所有调试数据
	新增调试数据
	删除特定的调试数据
	将选定的调试数据写入数据文本框



注：
在编程控制界面中的通讯指令支持刷新与查询信号量。信号量的定义、修改与删除需在“调试”界面手动添加。此外，提供即时指令的发送指令，用于对外部设备即时控制。在编程界面点击“帮助”按钮查看指令使用说明，或在 <https://www.jaka.com/docs/guide/cmdhelp.html> 查看指令使用说明。

6.5.7 制动电压



注意：
此功能只适用于 MiniCab。



MiniCab内部集成了电压制动电路，用于泄放机器人在减速以及刹车时产生的电动势。当用户使用外部动力电源时，需要对其进行设置，避免出现过压保护掉电或者损坏控制器。设置制动电压时需要给机器人本体断电才可以操作。

电压设定值 V_{Brake} 与输入电压 V_{IN} 的关系为 $V_{Brake} \geq (V_{IN}+3) V$ ，按照常用的输入电压类型推荐设定值与动力电源类型对应表如下：

电源类型	电压 V_{IN}^i	制动电阻启动电压 V_{Brake}^{iii}
48V 模块电源	48V	51V
48V 锂电池	54.6V	58V
24V 模块电源 ⁱⁱ	24V	27V



注：

- i. 该电压值为典型值，且不得超过 60V，若输入电压超过 56V 需要修改本体过压阈值。
- ii. 24V 模块电源为 MiniCobo 用电源，不得用于 Zu，C，Pro 和 S 系列。
- iii. 当设定的 $V_{Brake} < (V_{IN}+1)$ V 时，内部逻辑会进行上电保护，App 提示“本体电压或电压配置异常”。

7. I/O 面板



I/O 面板可查看和设置 I/O。

	查看 Modbus、PROFINET 和 Ethernet/IP 地址表
	查看功能 I/O 具体说明

7.1 功能 I/O 说明

7.1.1 功能 DI

在 I/O 面板中可以配置 DI 功能，在功能下拉框选择该 DI 所想设置的功能，点击“确定”，当该 DI 信号被触发时，则启动该功能。目前 DI 信号支持功能如下表所示：

功能名称	功能说明	触发方式
启动程序	启动程序 DI 被触发时，机器人运行编程控制界面当前打开的程序，此 DI 一般用于使停止的程序重新运行。 触发此 DI 前，请确认编程界面的程序已保存。若编程界面存在未保存程序，触发 DI 后，App 会运行最后一个保存的程序。	上升沿信号
暂停程序	暂停程序 DI 被触发时，机器人暂停编程控制界面当前打开的程序，触发继续运行程序 DI 可恢复程序运行。	上升沿信号
继续运行程序	继续运行程序 DI 被触发时，机器人继续运行编程控制界面当前打开的程序，此 DI 一般用于使暂停的程序恢复运行。	上升沿信号
停止程序	停止程序 DI 被触发时，机器人停止编程控制界面当前打开的程序，触发启动	上升沿信号

功能名称	功能说明	触发方式
	程序 DI 可恢复程序运行。	
打开本体电源	打开电源 DI 被触发时，机器人上电。	上升沿信号
关闭本体电源	关闭电源 DI 被触发时，机器人下电。	上升沿信号
机器人上使能	机器人上使能 DI 被触发时，机器人上使能。	上升沿信号
机器人下使能	机器人下使能 DI 被触发时，机器人下使能。	上升沿信号
一级倍率模式	一级倍率模式 DI 被触发时，机器人降速，进入一级倍率模式。	低电平信号
二级倍率模式	二级倍率模式 DI 被触发时，机器人降速，进入二级倍率模式。	低电平信号
防护停止	防护停止 DI 被触发时，机器人运动停止。	低电平信号
回初始位置	回初始位置 DI 被触发时，机器人运动到“安全设置”>“机器人姿态”界面中设置的初始姿态位置。 触发上升沿信号，机器人开始运动；触发下降沿信号，机器人停止运动。	上升沿信号
清除碰撞	清除碰撞 DI 被触发时，解除机器人碰撞报警。	上升沿信号
进入拖拽模式	进入拖拽 DI 被触发时，机器人进入拖拽模式。	上升沿信号
退出拖拽模式	退出拖拽 DI 被触发时，机器人退出拖拽模式。	上升沿信号



注：

1. 二级倍率应小于一级倍率，在“设置”>“程序设置”>“倍率配置”中设置倍率。
2. 功能 I/O 触发检测的是边沿信号，为避免网络通信波动带来的延迟影响功能 I/O 的触发，在边沿信号（上升沿或下降沿）前后的电平信号建议至少保持 500 ms。

7.1.2 功能 DO

在 I/O 界面中可以配置 DO 功能，在功能下拉框设置 DO 所绑定的功能，点击“确定”后，该 DO 信号将实时反应所绑定的系统状态量的状态。目前 DO 信号支持绑定的状态如下表：

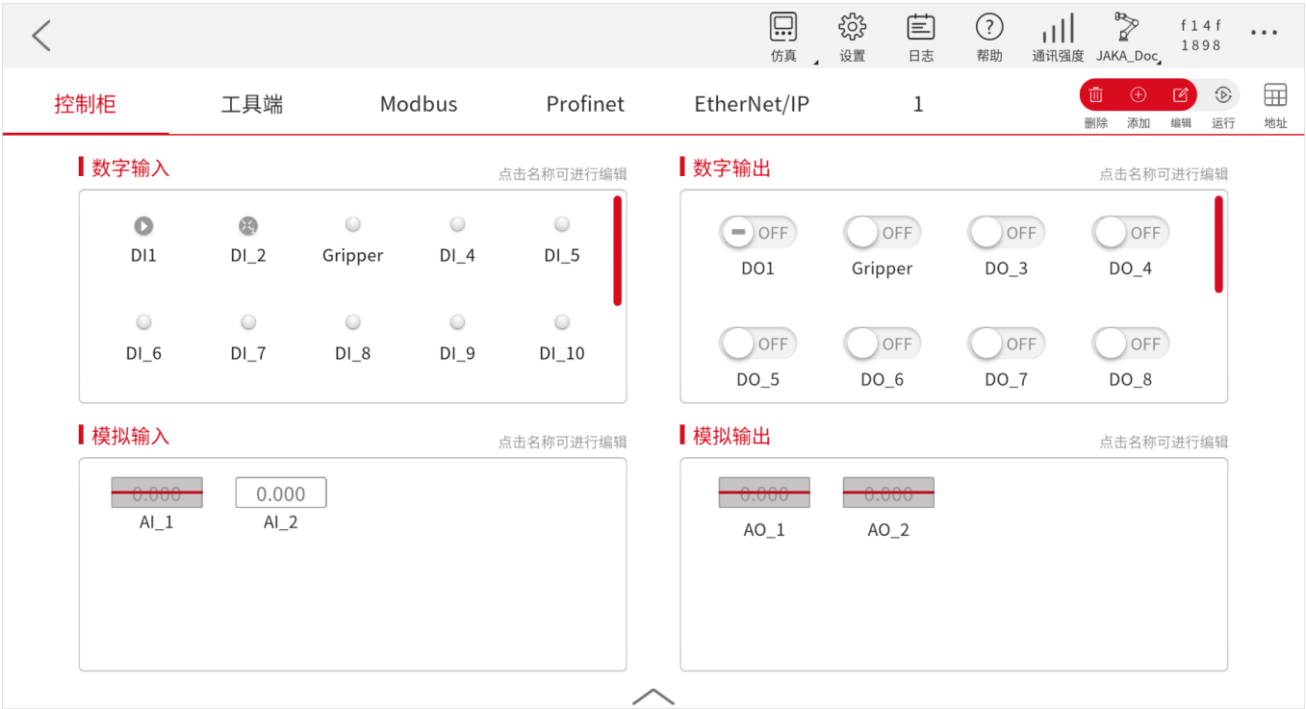
机器人状态	功能说明	信号状态
空闲	空闲表示机器人未运行程序。	高电平信号
程序暂停	程序暂停表示编程控制界面当前打开的程序暂停。	高电平信号
程序运行	程序运行表示机器人运行编程控制界面当前打开的程序。	高电平信号
错误	错误表示机器人触发碰撞报警。	高电平信号
已上电	已上电表示机器人处于上电状态。	高电平信号
已使能	已使能表示机器人处于上使能状态。	高电平信号
运动中	运动中即机器人处于正常运动状态时，例如编程，手动控制，二次开发，和外部信号控制机器人运动，输出信号。机器人处于异常运动状态时，例如机器人运动停止后或上下使能时的抖动，机器人发生故障时的运动，不输出信号。	高电平信号
静止	静止表示机器人处于静止状态（程序暂停，未运行程序，程序结束，等待	高电平信号

机器人状态	功能说明	信号状态
	信号等)。	
已开机	已开机表示控制柜处于上电状态。	高电平信号
急停状态	急停状态表示机器人运动停止，且下电下使能。	高电平信号
防护停止状态	防护停止状态表示机器人运动停止。	高电平信号
初始位置	初始位置为用户在“安全设置”>“机器人姿态”界面中用户在设置中自定义的初始姿态位置，当机器人处于此位置时，触发此信号。	高电平信号
拖拽状态	拖拽状态表示机器人处于拖拽模式。	高电平信号
碰撞状态	碰撞状态表示机器人发生碰撞。	高电平信号
一级倍率状态	一级倍率状态表示机器人处于一级倍率模式。	高电平信号
二级倍率状态	二级倍率状态表示机器人处于二级倍率模式。	高电平信号

7.2 控制柜 I/O

JAKA 具有两款控制柜，分别为 CAB 2.1 和 MiniCab，不同控制柜 I/O 数量不同。

7.2.1 CAB 2.1



CAB 2.1 拥有实体的 16 路输入、16 路输出和 2 路模拟信号，当使用 App 连接 CAB2.1 时，I/O 面板界面会显示控制柜中实体信号，同时，可通过拖动右侧红色滚动条查看其他 I/O 情况（CAB 2.1 为 PNP 型，PNP 型为输入 24V 触发）。

1. 数字输入/输出配置

数字输入/输出界面可以监控控制柜中数字输入/输出状态。点击数字输入/输出信号，编辑名称，点击下拉框选

择功能，点击“确定”。

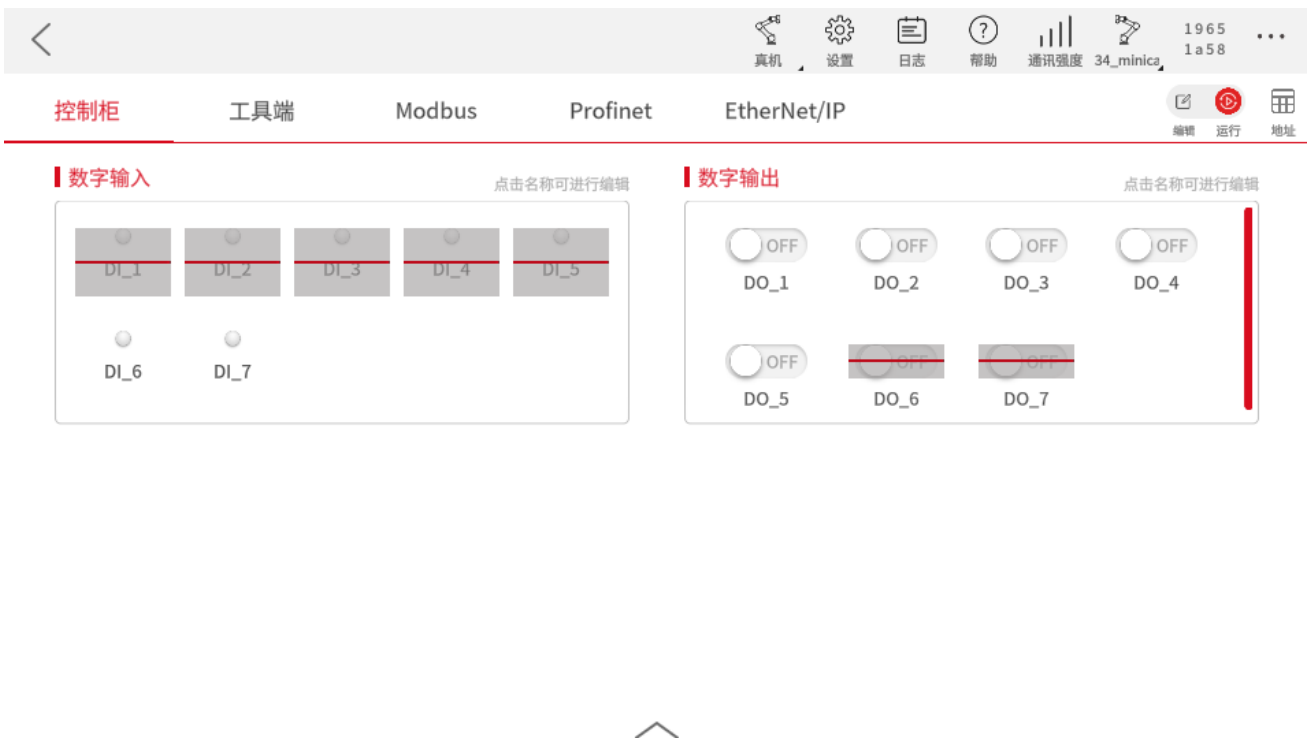
DI 信号被触发时，则启动所选功能；DO 实时显示其选择功能的状态。

2. 模拟输入/输出配置

模拟输入/输出界面可以监控模拟信号量。在 I/O 界面中可以选择 AI/AO 功能。点击模拟输入/输出信号，编辑名称、设置数值（仅针对模拟输出）、在功能下拉框选择功能，点击“确定”。

AI/AO 支持功能：电压输入、电压输出、电流输入和电流输出。模拟量电压范围 0~10V，对应的显示范围为 0~100，对应方式为 1V 对应 10，10V 对应 100，精度为 0.1V；模拟量电流输入范围 4~20mA，电流输出范围 0~20mA，对应的显示范围为 0~100，对应方式为 2mA 对应 10，20mA 对应 100，数值只能为 2 的倍数。

7.2.2 MiniCab

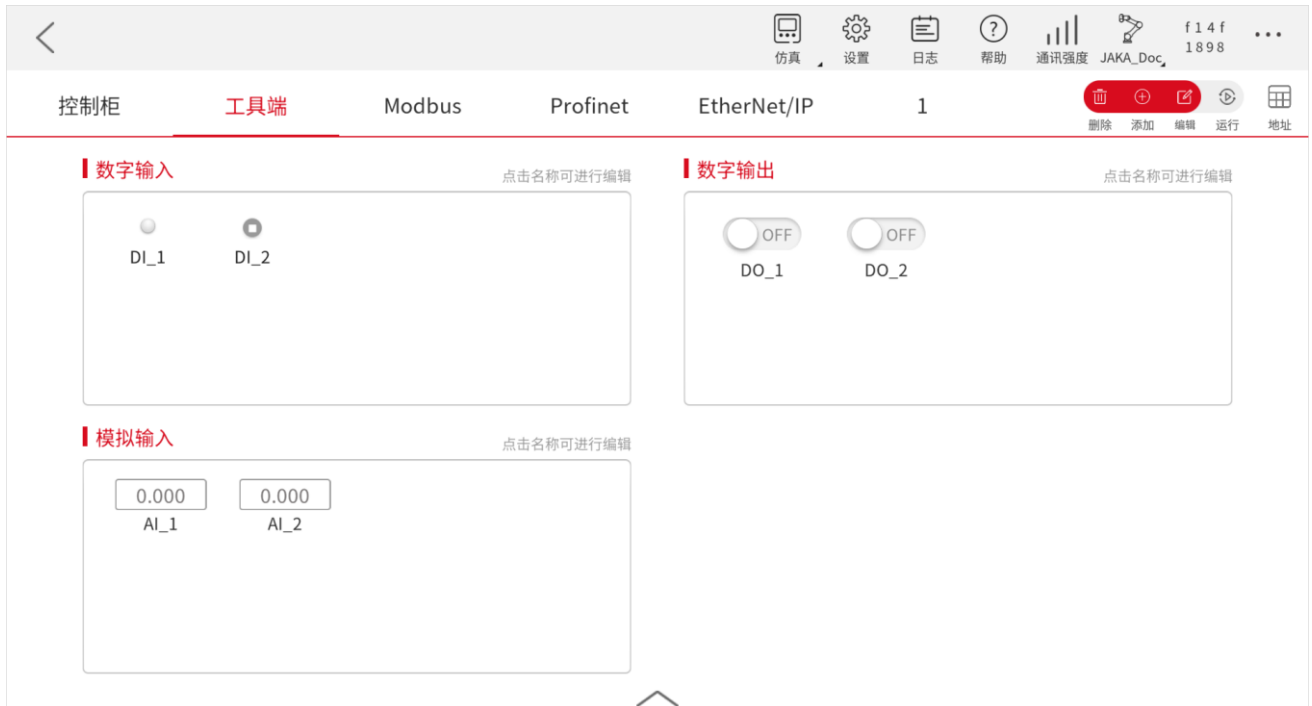


MiniCab 拥有实体的 7 路数字信号，当使用 App 连接 MiniCab 时，I/O 面板界面会显示控制柜中实体信号（MiniCab 为 NPN 型，NPN 型 0V 触发），单路同一时刻只能选择一种接口形式，如 1 路被设置成 DI，则不能同时被设置成 DO。

数字输入/输出界面可以监控控制柜中数字输入状态。点击数字输入/输出信号，编辑名称，点击下拉框选择功能和类型，点击“确定”。

DI 信号被触发时，则启动所选功能；DO 实时显示其选择功能的状态。

7.3 工具端 I/O



机器人本体末端工具 TIO 拥有两种版本，分别为 V2 版本和 V3 版本，本节只说明 V3 版本 TIO 使用方法。如需其他版本的使用说明，请联系节卡的技术人员。当使用末端工具 TIO 时，可以在“设置”>“硬件与通讯”>“末端 I/O”进行配置（详见 6.5.6 末端 I/O），也可以在“I/O 面板”>“工具端”进行操作。

机器人本体 V3 版末端（工具端）支持 2 路数字输入，2 路数字输出以及 2 路模拟输入。其中 2 路数字输出可以复用为高速 RS485 通道，2 路模拟输入可以复用为低速 RS485 通道。同时，支持可配置的电压输出（12V/24V/0V），给外部扩展设备供电。

1. 数字输入配置

TIO 功能中 2 路 DI 可以分别设置为不同的输入模式，即 NPN 型输入或 PNP 型输入。在 TIO 供电后，两路 DI 立即默认配置成 NPN 输入。点击数字输入信号，编辑名称，点击下拉框选择功能和模式。

2. 数字输出设置

TIO 功能中 2 路 DO 可以复用为 RS485 通道引脚。其作为 DO 时，也可以分别设置为不同的输出模式，如 NPN 输出、PNP 输出、推挽输出等。在 TIO 供电后，两路 DO 立即默认配置成 NPN 输出。点击数字输出信号，编辑名称，点击下拉框选择功能和模式。



注意：

2 路 DO 做 RS485 通道使用时，必须同时设置为 RS485 通道 1 模式。修改其中一个 DO 的模式为 RS485 通道 1 时，另一路也将被设置为 RS485 通道 1；当一路 DO 从 RS485 通道 1 模式配置成其他模式时，另一路会自动被设置成 NPN 输出模式。

3. 模拟输入配置

TIO 功能提供两路可复用的模拟输入通道，2 路模拟输入引脚可以复用为 RS485 通道 2。TIO 供电后默认被用作

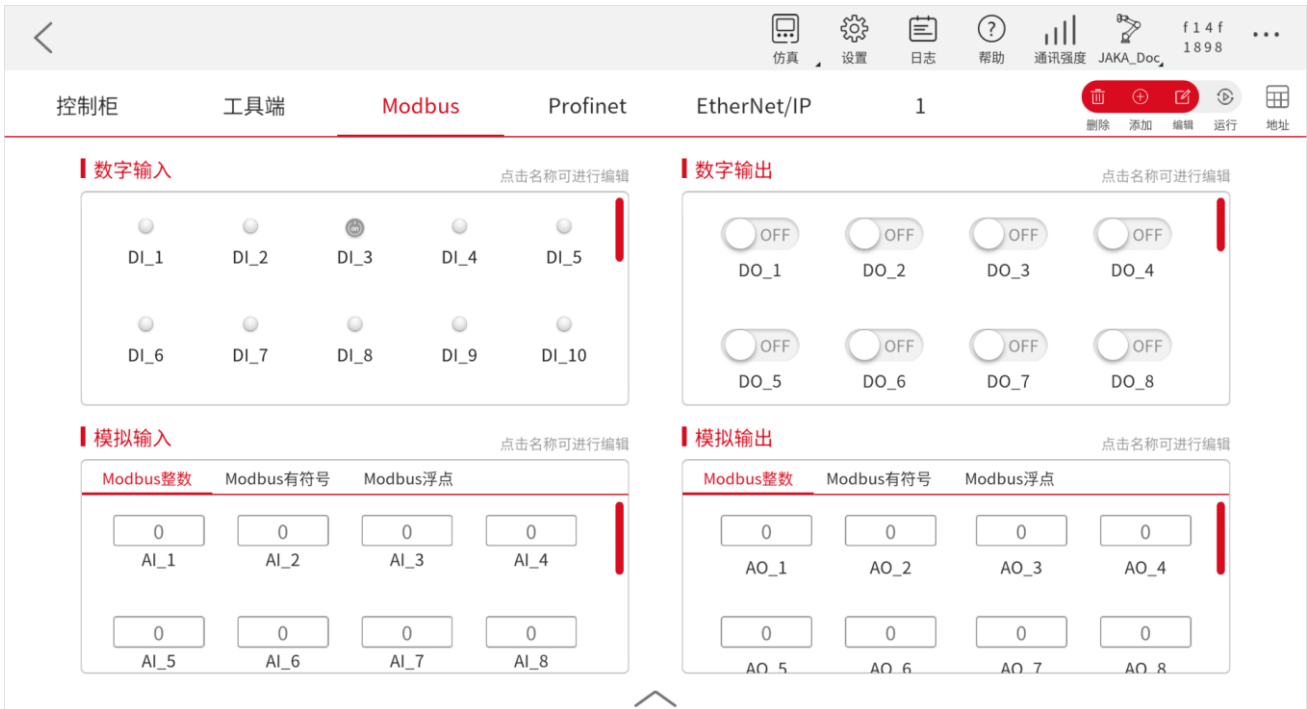
模拟输入。点击模拟输入信号，编辑名称，点击下拉框选择模式。模拟量电压范围 0-10V，对应的显示范围为 0-4096，对应方式为 0V 对应 0，10V 对应 4096，精度为 0.1V。



注：

无论 TIO 是否连接外部设备，AI 显示数值均不为 0，当 TIO 未连接外部设备时，显示数值根据 TIO 板型号而异，约为 400~500 或 700~800。

7.4 Modbus I/O



节卡机器人控制柜支持 Modbus 通讯协议，可以作为 Modbus 通讯从站和外部设备进行通讯交互。Modbus 窗口中 I/O 信号为机器人与外部设备通过 Modbus 通讯可访问的 I/O 数据，控制器作为 Modbus 设备支持数字输入与数字输出各 128 个；Modbus 整数模拟输入与整数模拟输出各 16 个；Modbus 有符号数模拟输入与有符号数模拟输出各 16 个；Modbus 浮点数模拟输入与浮点数模拟输出各 32 个。Modbus 寄存器地址定义详见[附录四：Modbus I/O 地址表](#)。PLC 端通讯配置参考 JAKA 通讯使用手册。

1. 数字输入/输出配置

数字输入/输出界面可以监控 Modbus 中数字输入状态。点击数字输入/输出信号，可以编辑 DI/DO 名称、点击下拉框选择功能，点击“确定”。

DI 信号被触发时，则启动所选功能；DO 实时显示其选择功能的状态。

2. 模拟输入/输出配置

模拟输入/输出界面可以监控 Modbus 模拟信号量。点击模拟输入/输出信号，可以编辑 AI/AO 名称、输入数值（仅针对模拟输出）；Modbus 数值为单精度浮点型，且只保留七位有效数字，当超出有效位时，会四舍五入。

7.5 PROFINET I/O

控制柜支持 PROFINET 通讯协议，可以作为 PROFINET I/O 从站和外部设备进行通讯交互。在 PROFINET I/O 功能启用后，I/O 面板会显示 PROFINET 的 I/O 数据。PROFINET 窗口中 I/O 信号为机器人与外部设备通过 PROFINET 通讯可访问的 I/O 数据，控制器作为 PROFINET 设备支持数字输入与数字输出各 64 个；有符号数模拟输入与有符号数模拟输出各 32 个；浮点数模拟输入与浮点数模拟输出各 32 个。PROFINET 寄存器地址定义详见附录五：PROFINET I/O 地址表。GSDML–XML 形式设备描述文件联系 JAKA 技术人员获取。PLC 端通讯配置参考 JAKA 通讯使用手册。

PROFINET 数字输入、数字输出、模拟输入和模拟输出配置方式与 Modbus 相同，可见 7.4 Modbus I/O。

7.6 Ethernet/IP I/O

控制柜支持 Ethernet/IP 通讯协议，可以作为 Ethernet/IP 通讯适配器与外部设备通讯交互。在 Ethernet/IP I/O 功能启用后，I/O 面板会显示 Ethernet/IP 的 I/O 数据。Ethernet/IP 窗口中 I/O 信号为机器人与外部设备通过 Ethernet/IP 通讯可访问的 I/O 数据，控制器作为 Ethernet/IP 设备支持数字输入与数字输出各 64 个；Ethernet/IP 有符号数模拟输入与有符号数模拟输出各 24 个；Ethernet/IP 浮点数模拟输入与浮点数模拟输出各 24 个。Ethernet/IP 寄存器地址定义详见附录 六：Ethernet/IP I/O 地址表。EDS 形式设备描述文件联系 JAKA 技术人员获取。PLC 端通讯配置参考 JAKA 通讯使用手册。

Ethernet/IP 数字输入、数字输出、模拟输入和模拟输出配置方式与 Modbus 相同，可见 7.4 Modbus I/O。

7.7 扩展 I/O

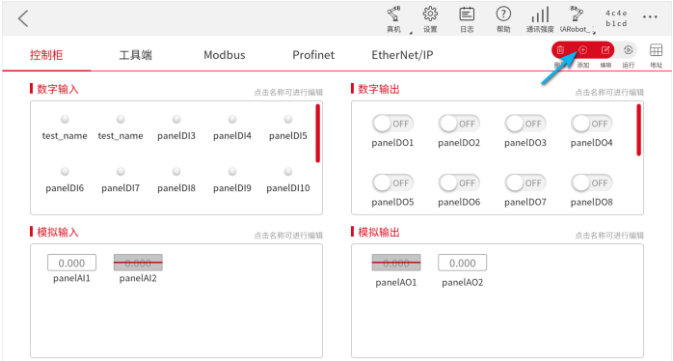
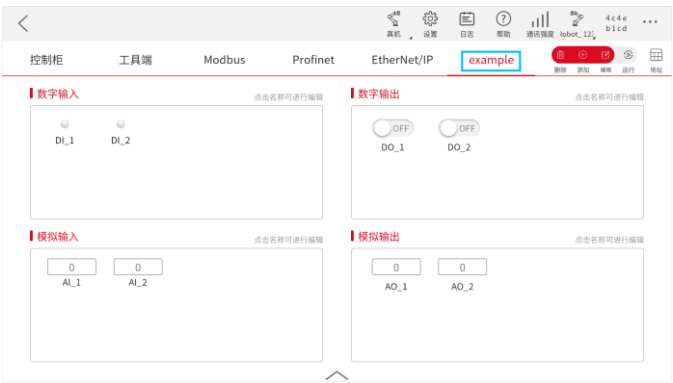
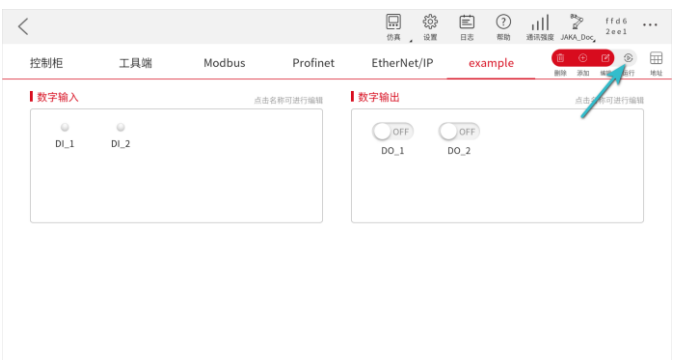
在 I/O 面板中，支持配置扩展 I/O，机器人做 Modbus 通讯主站。

	编辑扩展 I/O 模块。
	添加 I/O 模块。
	删除扩展 I/O 模块。
	运行扩展 I/O 模块。

7.7.1 Modbus TCP/IP

使用 Modbus TCP/IP，操作步骤如下：

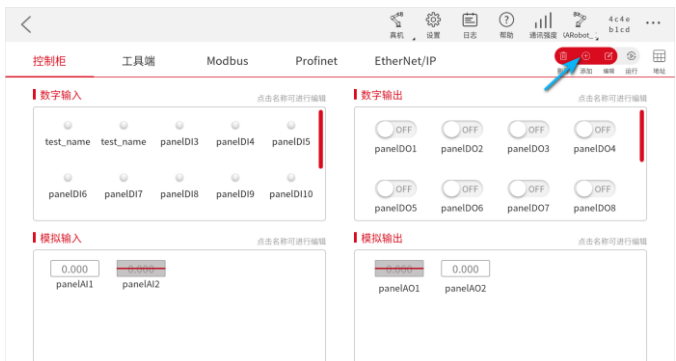
序号	操作	示例
1	JAKA 具有两款控制柜。 使用 CAB 2.1 时，若通讯方式为 Modbus TCP/IP，需连接控制柜底部网口。使用 MiniCab 时，若通讯方式为 Modbus TCP/IP，需连接 LAN2 网口。 接口位置和接线方式参考硬件用户手册。	

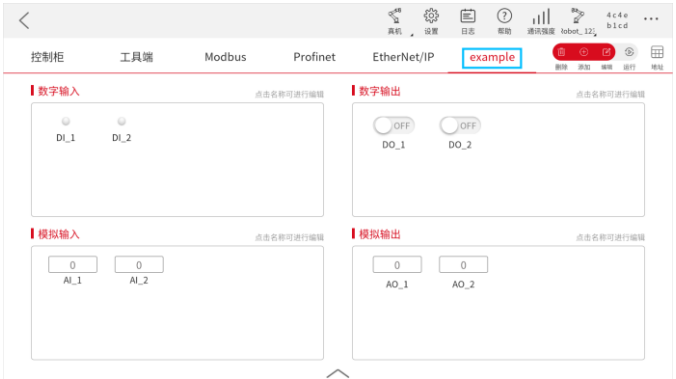
序号	操作	示例
2	使机器人处于下电下使能状态。点击“I/O面板”，点击  按钮，再点击  按钮，弹出扩展 I/O 设置界面。	
3	选择“Modbus TCP/IP”。	
4	分别配置以下类别： 名称：名称用户自定义，不与其他模块重名即可。 IP 地址：输入 Modbus TCP/IP 从站的 IP 地址。 设备 ID：从站设备号。 端口号：从站端口号。 寄存器地址和数量：Modbus TCP/IP 的 DI、DO、AI、AO 的寄存器地址和数量。 点击“确定”，在 I/O 监控界面会显示出新定义的 Modbus 模块。	
5	设置成功后，点击  按钮，此时扩展 I/O 已连接。	

序号	操作	示例
6	点击相应 I/O 名称配置功能。	

7.7.2 Modbus RTU

使用 Modbus RTU，操作步骤如下：

序号	操作	示例
1	JAKA 具有两款控制柜。 使用 CAB 2.1 时，若通讯方式为 Modbus RTU，需连接控制柜前面板 RS485 接口。 使用 MiniCab 时，若通讯方式为 Modbus RTU，需连接控制柜前面板 PIN17 和 PIN18 I/O 接口。 接口位置和接线方式参考硬件用户手册。	
2	使机器人处于下电下使能状态。点击“I/O 面板”，点击  按钮，再点击  按钮，弹出扩展 I/O 设置界面。	

序号	操作	示例
3	选择“Modbus RTU”。	
4	分别配置以下类别： 波特率：所配置 Modbus RTU 的波特率。 停止位长度：所配置 Modbus RTU 的停止位长度。 从站节点号：所配置 Modbus RTU 的站号。 数据位长度：所配置 Modbus RTU 的数据位长度。 校验方式：所配置 Modbus RTU 的校验方式。 寄存器地址和数量：Modbus RTU 的 DI、DO、AI、AO 的寄存器地址和数量。 点击“确定”，在 I/O 监控界面会显示出新定义的 Modbus 模块。	
5	设置成功后，点击  按钮，此时扩展 I/O 已连接。	

序号	操作	示例
6	点击相应 I/O 名称配置功能。	



- 注：
- 1. 扩展 I/O 的最大数量限制：AI/AO 分别最大为 32 个，DI/DO 分别最大为 64 个，最多支持 8 个扩展 I/O 模块。
 - 2. 如果配置了多个 Modbus RTU 扩展模块，则各 Modbus RTU 模块的波特率、停止位长度、数据位长度、校验方式等总线参数需要一致。

8. 手动操作



在 App 主页，点击“手动操作”，进入手动操作界面。若在其他界面中，点击界面正下方的向上箭头，调出功能栏，点击“手动操作”，进入手动操作界面。在运动控制界面，可切换坐标系、控制机器人运动。手动控制机器人运动时，若机器人与 App 断开连接，机器人运动停止。

8.1 运动参考坐标系切换

JAKAApp 支持两种坐标系，分别为工具坐标系和用户坐标系。工具坐标系可在“设置”>“操作设置”>“TCP 设置”界面自定义，详细介绍见 [6.2.1 工具坐标系（TCP）设置](#)。用户坐标系可在“设置”>“操作设置”>“用户坐标系”界面自定义，详细介绍见 [6.2.2 负载设置](#)。可在手动操作界面切换两种坐标系。

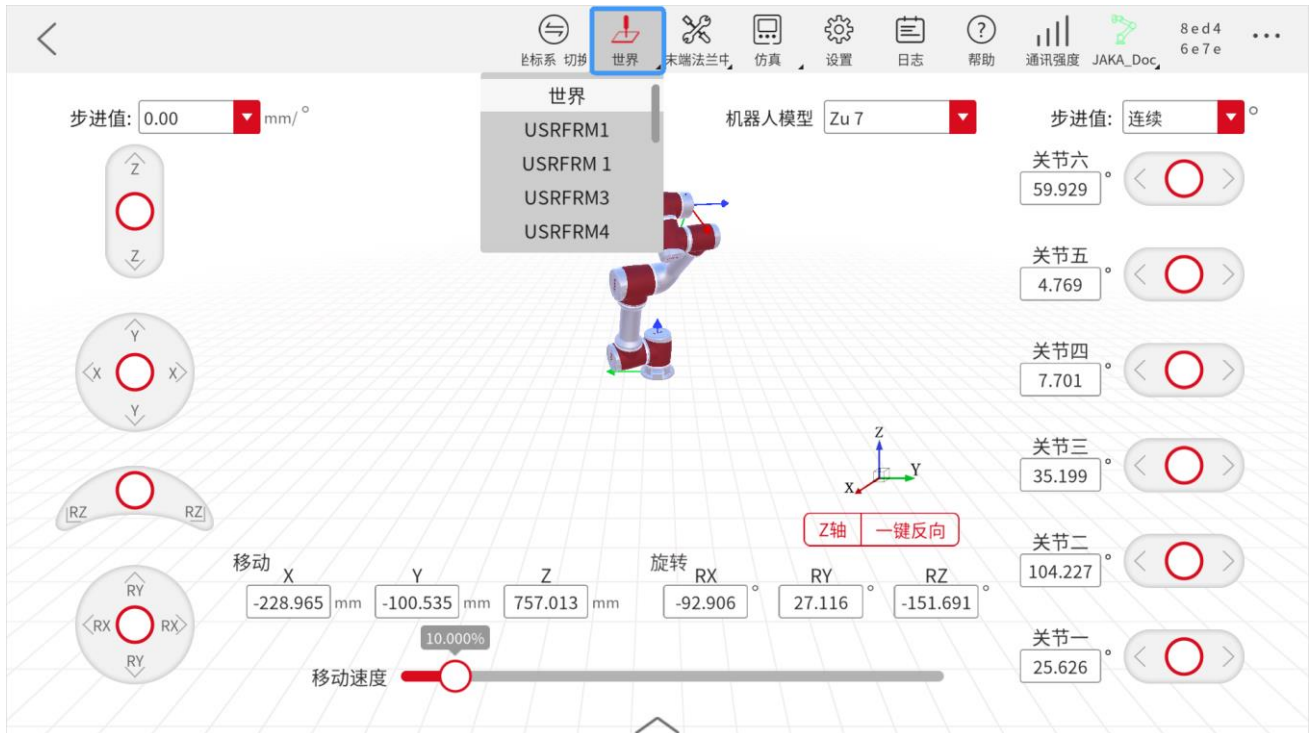
在手动操作界面，点击“切换手动移动坐标系”按钮，当“世界”图标颜色变为红色时，表示当前正在使用用户坐标系；当“末端法兰中心”图标颜色变为红色时，表示当前正在使用工具坐标系。



注：

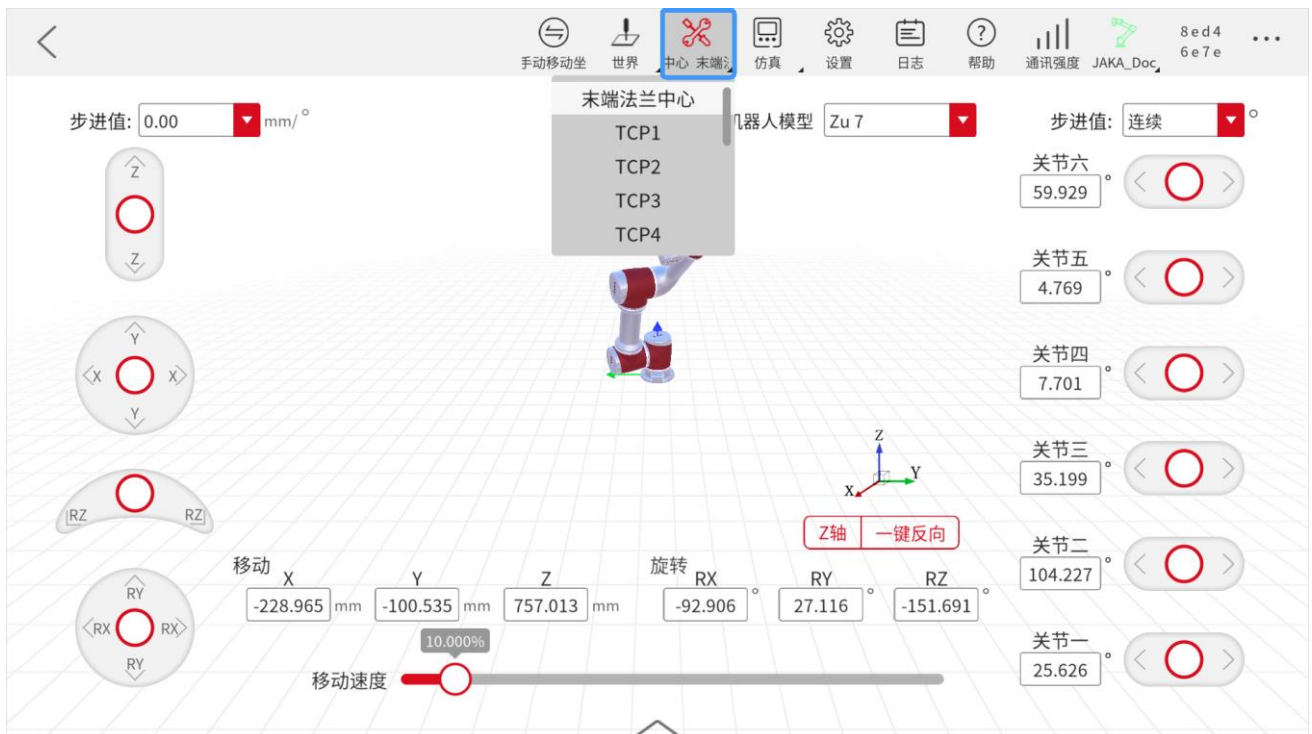
用户坐标系默认为世界坐标系；工具坐标系默认为末端法兰坐标系。

8.1.1 用户坐标系切换



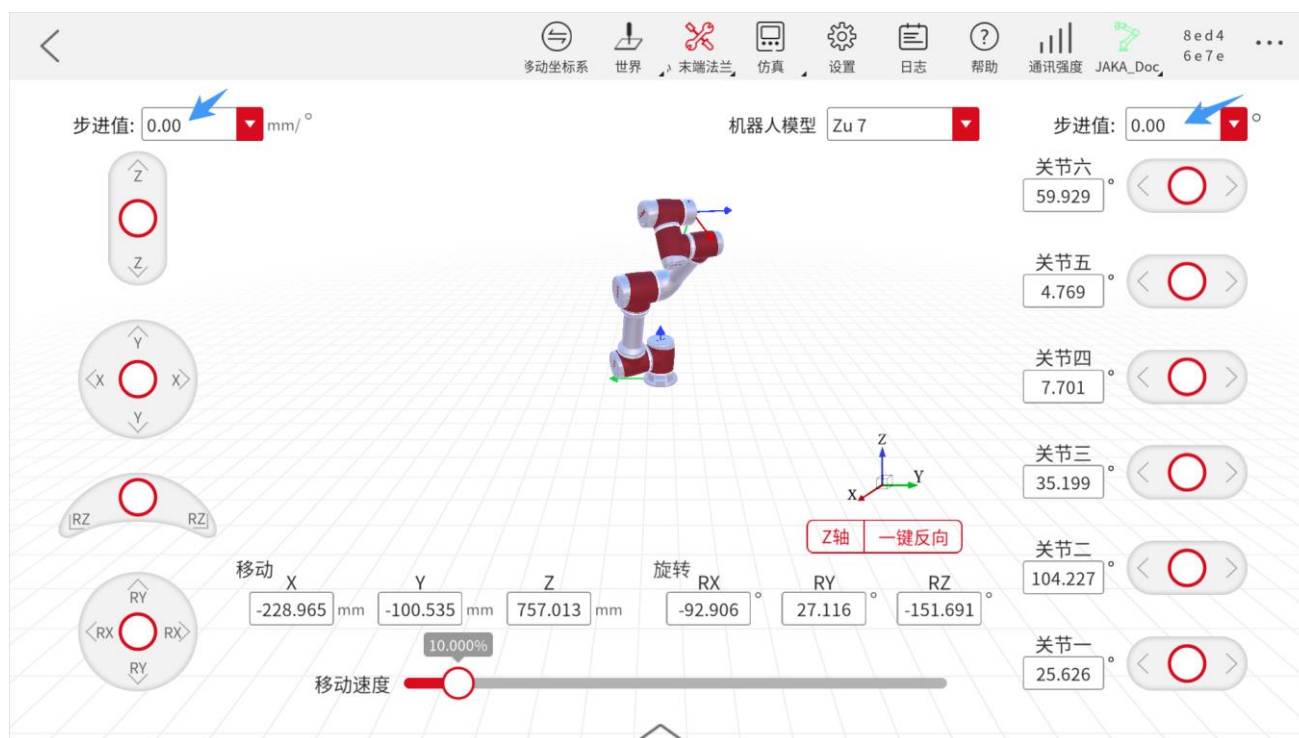
点击“世界”图标右下角的小三角，下拉用户坐标系列表，点击任意一个用户坐标系名称，即可切换至该用户坐标系。

8.1.2 工具坐标系切换



工具坐标系又称 TCP 坐标系，点击“末端法兰中心”图标右下角的小三角，下拉工具坐标系列表，点击任意一个工具坐标系名称，即可切换至该工具坐标系。

8.2 运动控制



在手动操作界面的两侧上方，有“步进值”选项，分别控制各自下方虚拟摇杆的步进值。通过更改步进值，控制每次手动操作机器人的运动距离或运动角度。步进值越小，机器人运动越精确。

有以下三种调节步进值的方式：

自定义：即自定义单次拖动摇杆时机器人运动的上限值。当机器人到达设置的数值时，继续拖动摇杆，机器人不再运动，自定义步进值范围为 0~100，默认为 0。设置自定义步进值后，切换其他模式再切回自定义模式时，步进值为上一次设置的自定义数值。

连续：即拖动摇杆机器人运动，释放摇杆，机器人停止。

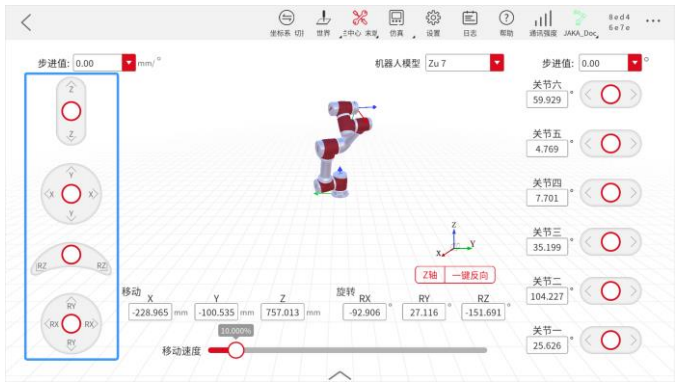
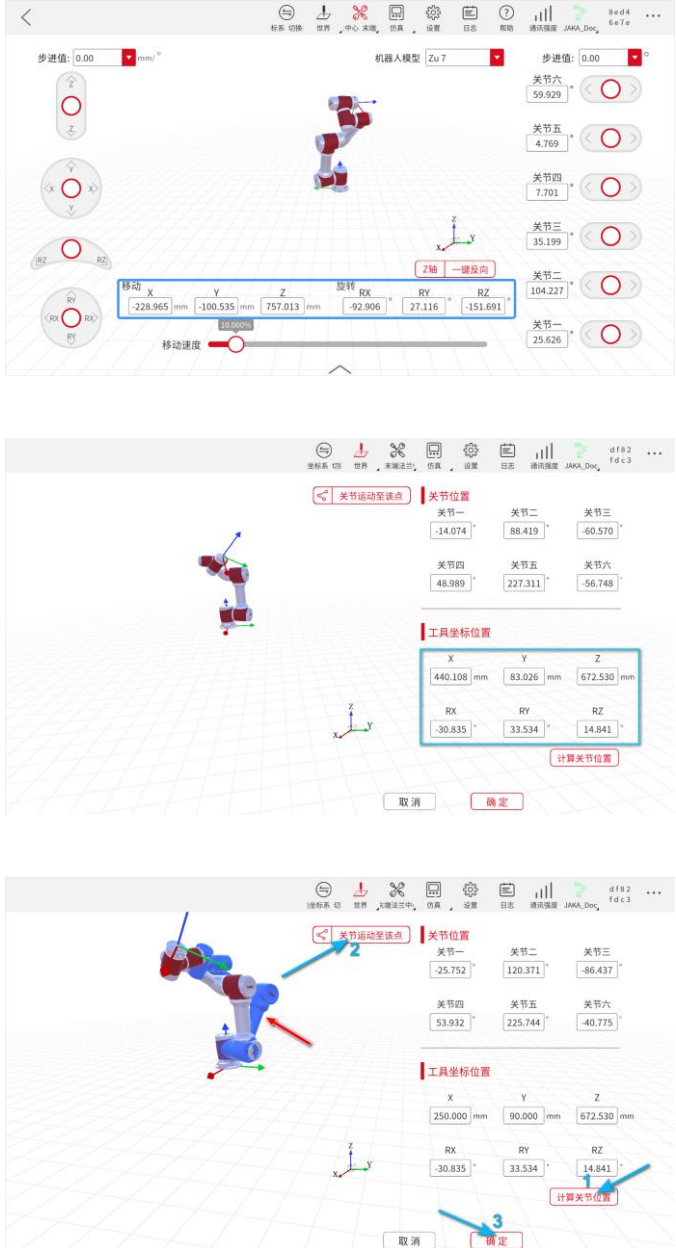
固定值：即单次拖动摇杆机器人运动的上限值为固定数值，不可修改。

8.2.1 空间运动

空间运动是指当前机器人的工具坐标系原点在笛卡尔空间的运动。用户可以选择在用户坐标系还是在工具坐标系下进行运动。空间运动是各个关节的联合运动。

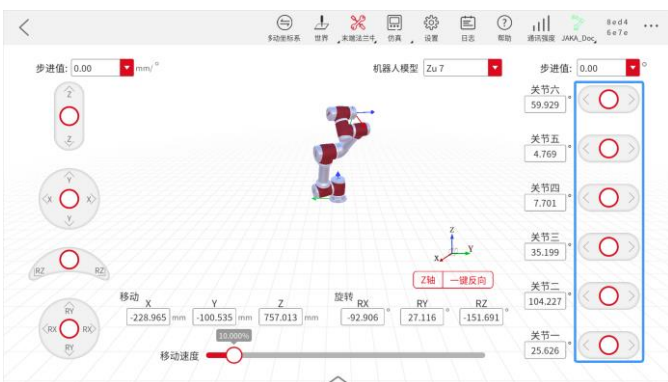
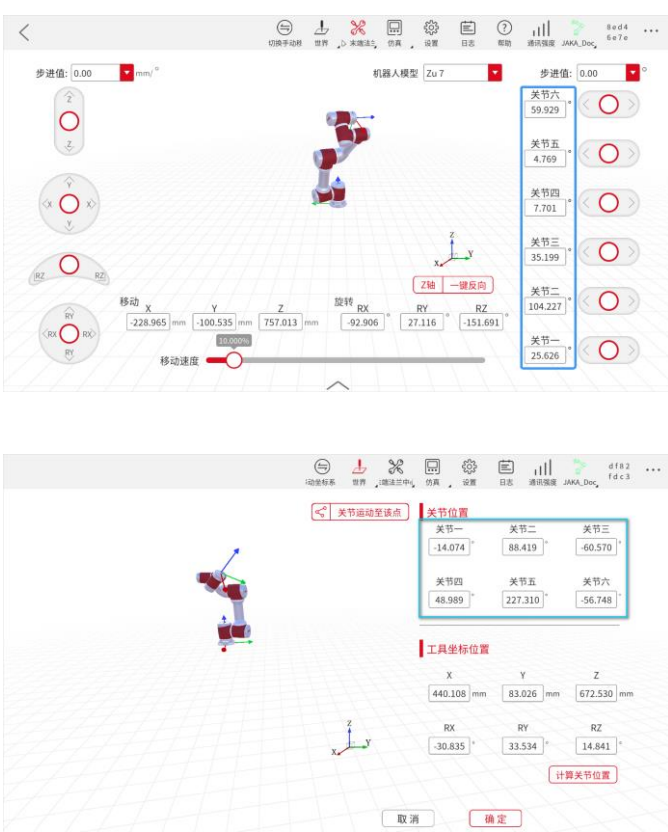
X、Y、Z 值为机器人末端法兰中心点相对于当前用户坐标系 X 轴、Y 轴和 Z 轴的平移位置。RX、RY、RZ 值为机器人末端法兰中心坐标系相对于当前用户坐标系 X 轴、Y 轴和 Z 轴的旋转角度。

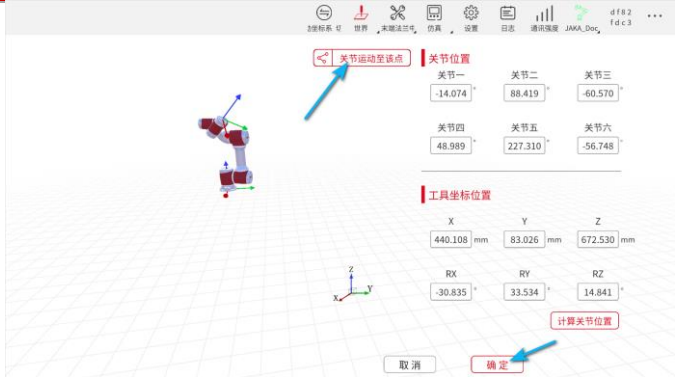
有以下两种手动控制机器人做空间运动的方式：

方式	操作	示例
1	拖动界面左侧的虚拟摇杆，机器人运动。 当松开虚拟摇杆时，虚拟摇杆自动回到原点，机器人立即减速，停止运动。 向上拖动虚拟摇杆，机器人向当前用户坐标系 Z 轴和 Y 轴正方向运动。向右拖动虚拟摇杆，机器人向当前用户坐标系 X 轴正方向运动。	
2	点击“移动”或“旋转”下的输入框，进入编辑界面，输入工具坐标位置，点击“计算关节位置”，左侧机器人模型处出现蓝色机器人模型，长按“关节/直线运动至该点”，机器人运动到指定位置后，点击“确定”回到手动操作界面。	

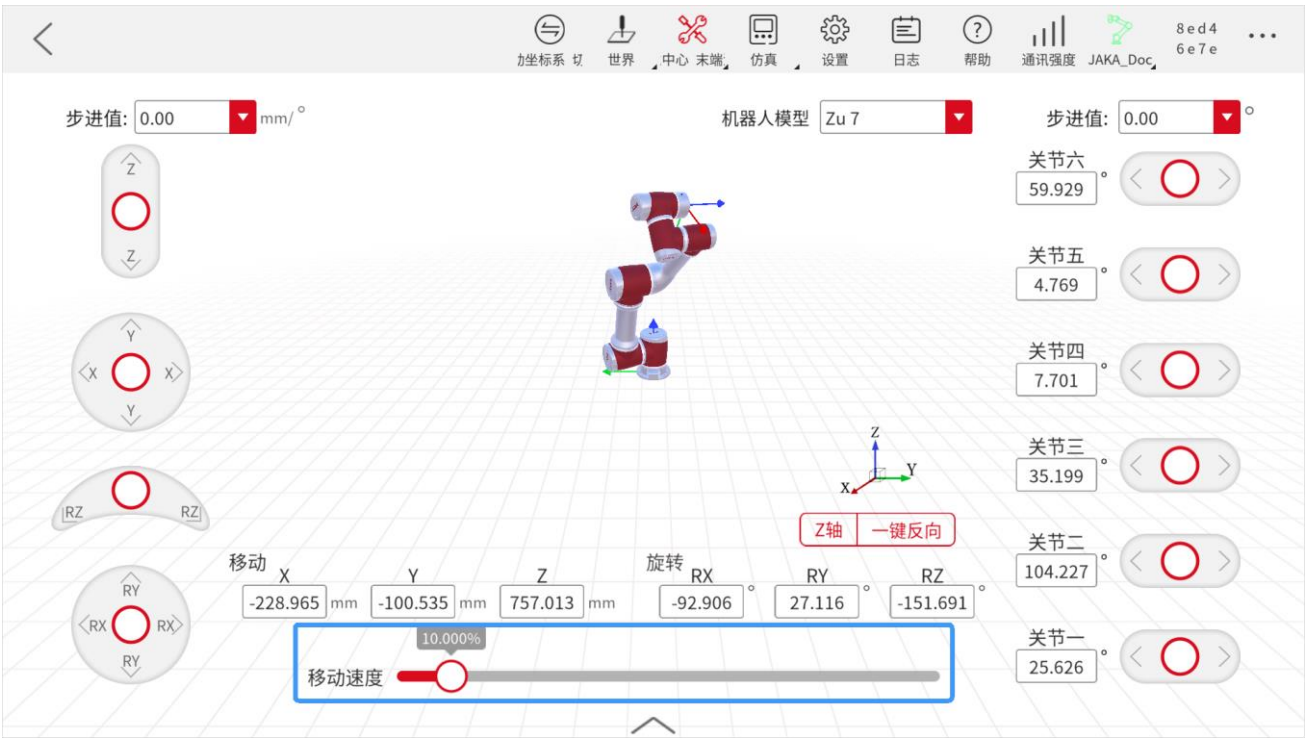
8.2.2 关节运动

节卡的机器人由六个关节构成，手动操作这些关节做相互独立的运动，就是关节运动。有以下两种手动控制机器人做关节运动的方式：

方式	操作	示例
1	拖动界面右侧的虚拟摇杆，对应的机器人关节立即做出对应方向的旋转动作。当松开虚拟摇杆时，虚拟摇杆自动回到原点，机器人立即减速，停止运动。 向右拖动虚拟摇杆，关节向正方向旋转； 向左拖动虚拟摇杆，关节向负方向旋转。 各关节旋转方向参考硬件用户手册。	
2	点击各关节前下的输入框，进入编辑界面，输入关节位置，长按“关节运动至该点”，机器人运动到指定位置后，点击“确定”回到手动操作界面。	

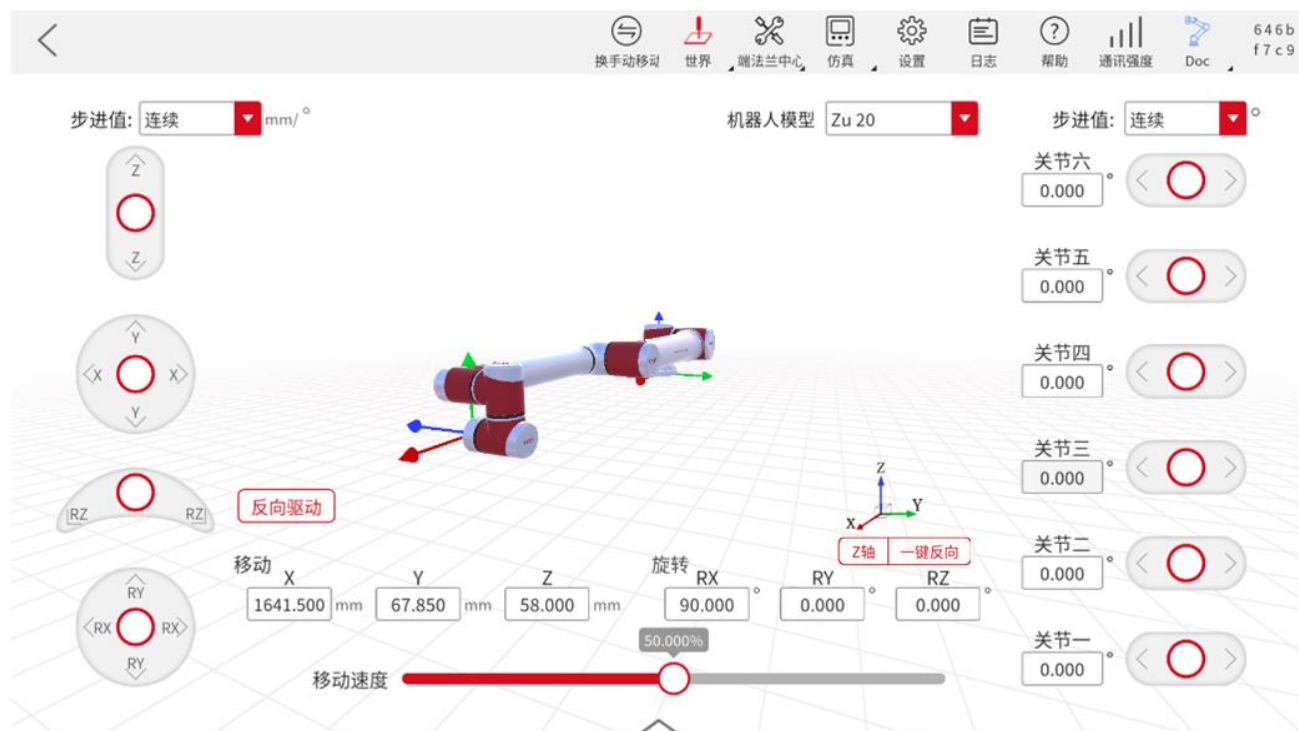
方式	操作	示例
		

8.2.3 运动速度控制



拖动手动操作界面下方的移动速度条，调整机器人的运动速度。也可以点击运动速度条上方的百分数，输入百分比。默认速度为 10%。

8.2.4 反向驱动



在“手动操作”界面，可使机器人进入反向驱动模式。在此模式下，机器人关节制动器释放，可用较小的力拖动关节。当发生碰撞时，反向驱动功能可在机器人下使能状态下单独释放特定关节制动器，将此关节运动至目标位置，而无需释放整个机器人制动器。

长按“反向驱动按钮”，机器人进入反向驱动模式，拖动需要移动的关节迫使关节运动。

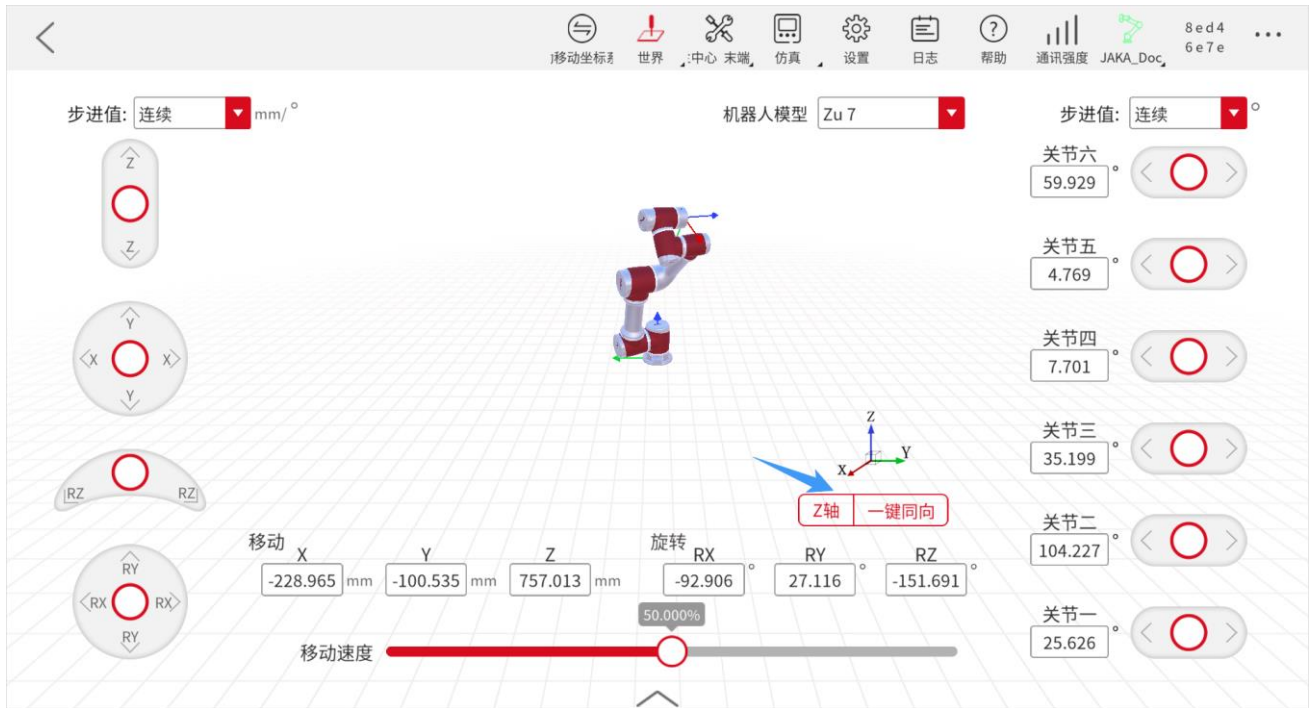
**注：**

1. 只有机器人处于上电下使能状态下，才可进入反向驱动状态。
2. 机器人处于反向驱动状态时，当关节运动速度超过 $50^\circ/\text{s}$ 时，视为机器人超速，退出反向驱动模式。

**警告：**

机器人处于反向驱动模式时，释放制动器的关节会在重力作用下快速下坠，因此在释放制动器前务必对机器人本体和安装在机器人上的工具和工件提供有效支撑。

8.2.5 一键姿态调整



手动操作界面支持快速调整机器人当前工具坐标系姿态。

有以下两项配置项：

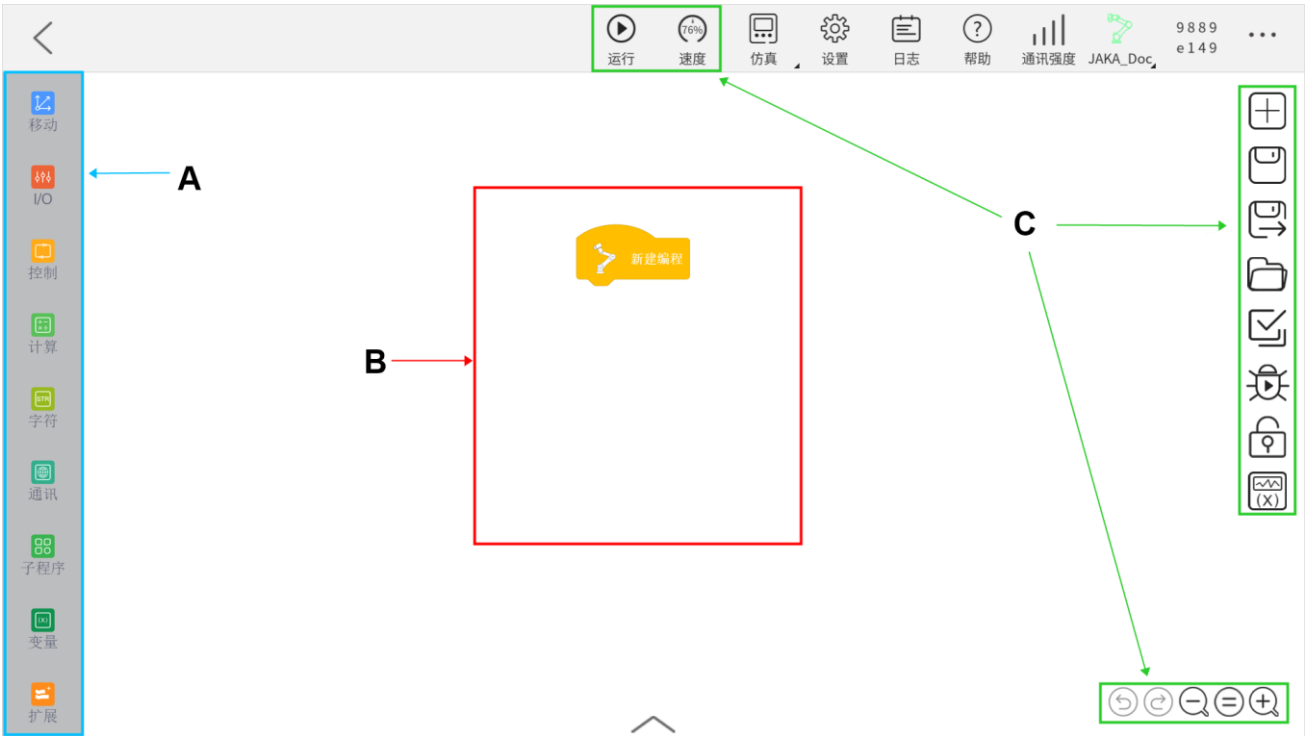
坐标轴：X 轴，Y 轴，Z 轴，可点击切换。“手动操作”界面当前用户坐标系和工具坐标系的 X、Y 或 Z 轴。

方向：一键同向，一键反向，可点击切换。一键同向即“手动操作”界面当前使用的用户坐标系和工具坐标系所选坐标轴方向相同，一键反向即两坐标轴方向相反。

操作方式如下：

点击“X/Y/Z 轴”按钮切换“坐标轴”配置项，长按“一键同向”或“一键反向”按钮，机器人工具坐标系的某一坐标轴（点击“X/Y/Z 轴”按钮所选的坐标轴）将以“手动操作”界面当前使用的用户坐标系的同一坐标轴为参考，调整当前工具坐标系姿态至所选坐标轴与当前用户坐标系的坐标轴同向或反向。

9. 开始编程



JAKA App 提供了便捷的编程方法，用户仅需少量的编程基础即可对机器人进行编程，且编程方式为可视化编程，大大提高了工作效率。编程界面分为三个模块：**A：编程指令**、**B：编程区域**、**C：程序工具栏**。本章将介绍这三个模块。

9.1 程序工具栏

9.1.1 程序监控

	程序运行	点击“运行”按钮，机器人就会运行当前加载的程序。当程序运行时，运行键会被替换为“暂停”按钮和“停止”按钮，分别用来暂停程序和终止程序。 机器人运行程序时，若机器人与 App 断开连接，正在运行的程序不受影响。
	机器人速度百分比	点击“速度”按钮，在速度键下方会出现速度条。在速度条上滑动，即可调节机器人当前的运行速度百分比；也可点击速度条下方的数字，直接输入运行速度的百分比。默认速度为 10%。
	指令定位指针	运行程序时，“指令定位指针”图标会出现在正在运行的指令前，以显示当前程序所运行到的位置。如果程序暂停，“指令定位指针”会停留在暂停前最后一个正在执行的指令前。
	问题指令跳转	当编程指令中存在无法运行的指令时，App 会弹窗提示，点击“问题指令跳转”>“确定”后，存在问题的指令前显示此标识。
/	程序错误检测	程序存在异常时，若：

及修复

1. 问题影响较大，打开此程序时，App 会提示是否修复：

(1) 若点击“确定”，则自动修复此程序，同时备份此程序，备份文件名称为**原程序名_ex+时间+6 位流水号**。再次打开存在问题的原程序时，App 提示修复完成，点击“确定”，已修复的程序黄色高亮显示。此时，此程序可正常运行。

A screenshot of the JAKA App interface. The top bar contains icons for running, speed, simulation, settings, logs, help, and network status. Below the top bar is a toolbar with navigation buttons: back, forward, and close. The main workspace shows a block diagram with a yellow 'Dec_error' block at the top, followed by two blue '关节运动' (Joint Motion) blocks, each with '新点1' (New Point 1) as a target. A yellow highlight is visible on the first '关节运动' block. The left sidebar contains icons for various functions like '程序' (Program), 'IO', '控制' (Control), '计算' (Calculation), '文件' (File), '通信' (Communication), '子系统' (Subsystem), '变量' (Variable), and '参数' (Parameter). The right sidebar contains icons for '添加' (Add), '删除' (Delete), '复制' (Copy), '粘贴' (Paste), '检查' (Check), '警告' (Warning), '帮助' (Help), and '设置' (Settings).

<	黄色高亮显示上一个已修复的异常指令
>	黄色高亮显示下一个已修复的异常指令
✕	关闭“上一个”和“下一个”功能

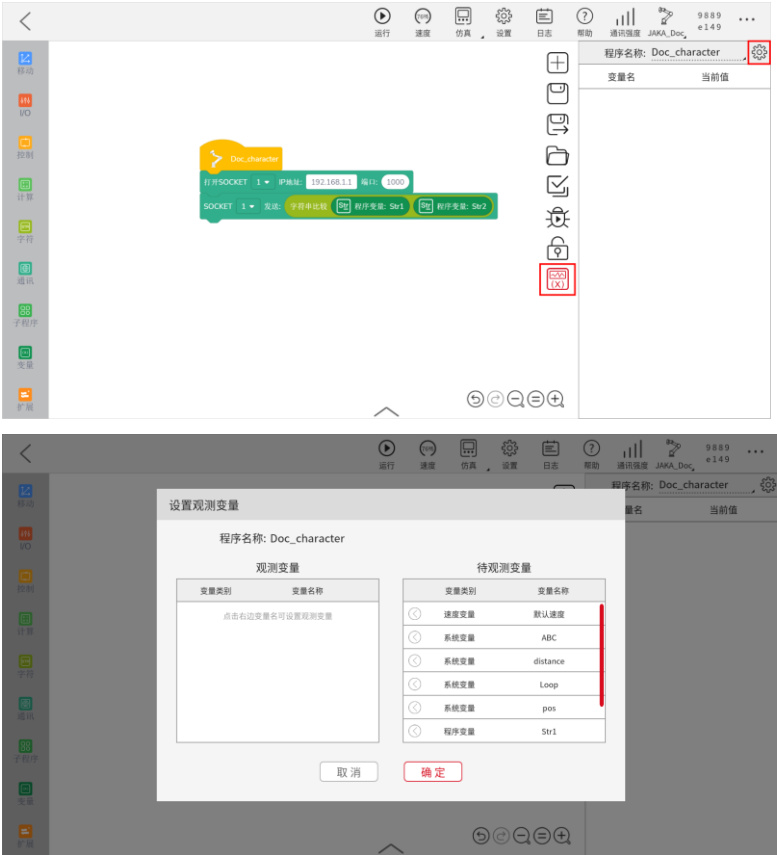
(2) 若点击“取消”，则无法打开此程序。

2. 问题影响较小，打开此程序时，系统自动修复并弹窗提示修复完成。

9.1.2 程序操作

	新建编程	点击此按钮创建程序，点击程序顶部的名称，即可修改程序名字。
	保存程序	点击此按钮，将当前的程序作为最新版本保存。  注： 当程序中嵌套子程序时，既要保存子程序也要保存主程序。若只保存子程序，不保存主程序，子程序无法被保存。
	另存为程序	点击此按钮，输入另存为文件的名称，点击“确定”即可将当前程序另存为。
	打开程序	点击编程项目列表，在项目列表中会将所有保存在控制柜中的程序罗列出来，并可通过名字、创建时间、文件大小这三种方式，对程序进行排序。
	导入程序	点击编程项目列表窗口右上角的“导入”按钮，选择设备中保存程序压缩包所在的路径，在路径下找到需要导入的程序的压缩包，选择此压缩包，点击确认，完

		成导入。
	导出程序	点击编程项目列表窗口右上角的“导出”按钮，选择需要导出的程序，点击“确定”，选择导出文件的路径地址，点击“确定”完成导出。最多可支持同时导出 5 个作业程序。
	删除程序	点击编程项目列表窗口右上角的“删除”按钮，选择想要删除的程序，点击“确定”。最多可支持同时删除 5 个作业程序。
	分享程序	点击编程项目列表窗口右上角的“分享”按钮，选择想要分享的程序，点击“确定”，在弹出的窗口中选择机器人，点击“确定”。 此分享功能只能将程序分享给同一网络下的其他机器人。
	备份文件开关	点击开关切换备份文件显示或隐藏。
	排序	编程文件排序按钮，可按文件名称、日期或大小排序。
	程序高级操作	点击“高级操作”按钮，在程序编辑区域上方会出现“全选”、“复制”、“删除”、“取消”按钮。
	全选	选中当前编辑区域内所有的指令。
	复制	按照选中的顺序，复制被选中的指令，并粘贴在当前编辑区域中。 若跨程序复制，在勾选需要复制的指令后，打开需要粘贴的程序或子程序，弹出提示框如下图，点击“确定”。进入程序后，点击“复制集合”，即可完成跨程序复制指令。 同时，可直接在指令处点机右键，选择“复制”，复制此条及其下面的指令。
	删除	删除被选中的指令。
	取消	退出高级操作。

	程序单步调试	此功能用于单步执行程序指令。点击单步调试按钮，机器人开始运行程序，指令左侧会出现指令定位指针提示目前正在运行哪一条指令，点击“下一步”，机器人执行下一条指令，然后等待用户再次点击“下一步”。在调试过程中，点击“停止调试”，退出调试模式，程序停止。点击“程序暂停”，机器人暂停运动。点击“程序继续”，机器人继续运动。  注： 1. 继续运动指运行指令定位指针所指示的指令中包含的运动，而非后续运动。 2. 停按钮只适用于暂停运动，对于非运动指令，暂停按钮不生效。 3. 单步调试过程中，若机器人与 App 断开连接，单步调试结束，机器人运动停止。
	程序锁	打开程序锁后，程序不会被修改，若需要修改程序，应先关闭程序锁。
	变量观测	用户可以在 App 上实时观测当前运行的程序中的变量的值，包括系统变量、程序变量、速度变量、位置变量四种类型。 通过图中所示设置按钮可以自定义设置观测的变量，点击“待观测变量”下的变量即可添加到观测变量中，如下图。 

	撤销	取消当前的操作，退回到上一步操作。
	取消撤销	取消撤销操作。
	返回上一级	返回到当前子程序的上一级程序界面。
	返回主程序	返回到主程序界面。

9.1.3 快捷菜单

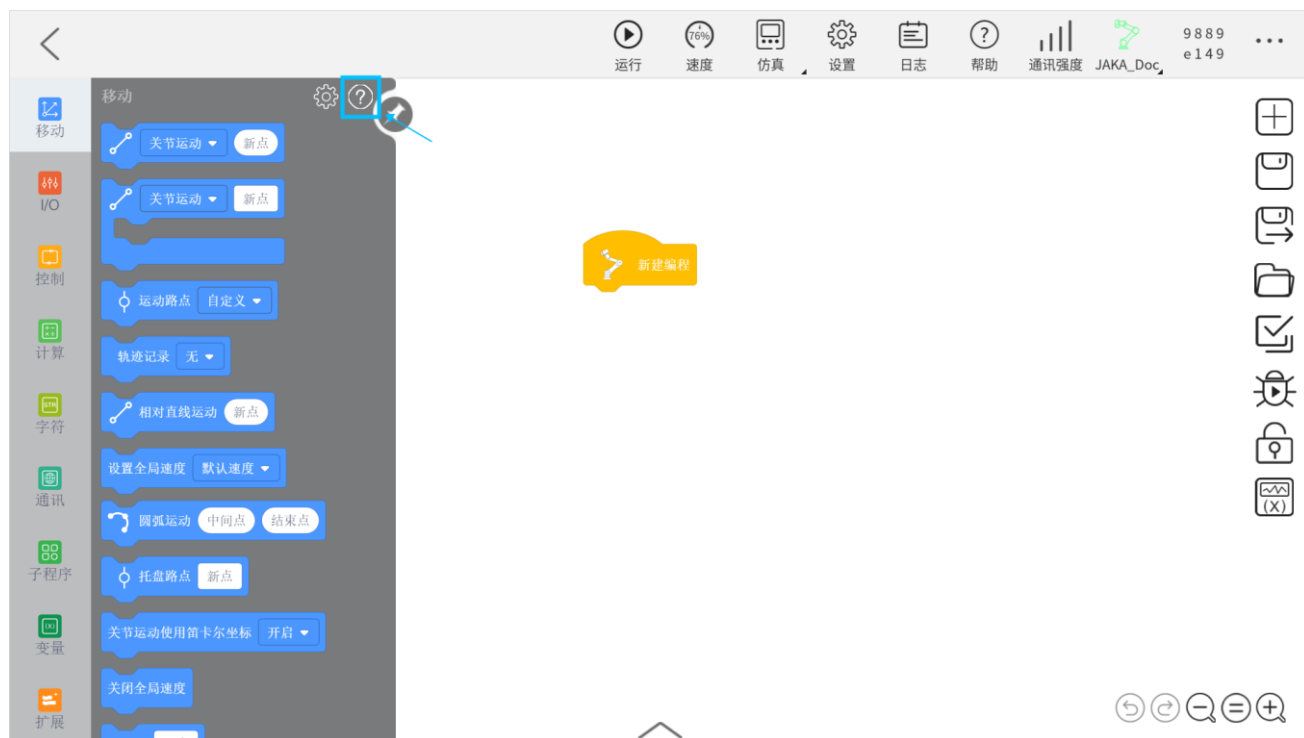
如果使用的设备为 Android 或 iOS 设备，长按显示快捷菜单；如果使用的设备为 Windows 设备，点击右键显示快捷菜单。

复制	复制此指令及其后的指令。
删除指令	删除此指令。
备注	为便于记录指令具体内容或目的，可使用备注功能，为每条指令添加备注。右键点击（长按）需要添加备注的指令，点击“添加备注”，App 弹出备注页签。点击页签主体即可输入备注内容，点击  按钮折叠备注，点击备注页签标题栏移动备注位置，点击  按钮或右键点击（长按）指令，呼出快捷菜单，点击“删除备注”删除备注。
从该行开始运行	点击“从该行开始运行”，跳过此指令上的指令，从当前指令开始运行。

9.1.4 界面调整

	放大	放大编程区域的画面。
	缩小	缩小编程区域的画面。
	复原	将编程区域画面恢复至默认尺寸。

9.2 指令介绍



在编程界面点击帮助按钮查看指令使用说明，或在 <https://www.jaka.com/docs/guide/cmdhelp.html> 查看指令使用说明。

附录

附录一：软件操作权限表

	管理员	技术员	高级操作员	操作员
0.首页				
JAKA Logo	点击可进入维护页面	点击无反应	点击无反应	
真机/仿真按钮	可切换	可切换	只有真机模式	
关闭按钮	可操作	可操作	可操作	
设置	可点击进入	可点击进入	可点击进入	
日志	可选可看	可选可看	可选可看	
帮助	可选可看	可选可看	可选可看	
通讯强度	可查看	可查看	可查看	
安全参数校验	可查看	可查看	可查看	
机器人连接/断开	可操作	可操作	可操作	
上电/关闭机器人	可操作	可操作	可操作	
上使能/下使能机器人	可操作	可操作	可操作	
App屏幕最大最小或退出	可操作	可操作	可操作	
编程界面	可进入	可进入	可进入	
手动操作界面	可进入	可进入	可进入	
I/O界面	可进入	可进入	可进入	
监控信息界面	可进入	可进入	可进入	
1.设置				
1.1系统设置				
初始设置-机器人名称	可修改	可修改	可查看	
初始设置-时间设置	可修改	可查看	可查看	
网络设置-切换网络	可切换	可切换	可查看	
网络设置-静态IP	可设置	可设置	可查看	
附加程序	可编辑	可编辑	可编辑	
版本升级	可升级	可升级	可查看	
系统备份	可操作	可操作	可查看	
恢复出厂设置	可操作	可查看	可查看	
用户管理	可管理	不可查看	不可查看	
1.2操作设置				

	管理员	技术员	高级操作员	操作员
TCP设置	可设置	可设置	可查看	
负载设置	可设置可辨识	可设置可辨识	可查看	
用户坐标系	可设置	可设置	可查看	
安装设置	可设置	可设置	可查看	
故障诊断	可编辑	可编辑	可查看	
1.3安全设置				
关节限位	可编辑	可查看	可查看	
机器人姿态	可编辑	可查看	可查看	
机器人限制	可编辑	可查看	可查看	
安全区域	可设置	可查看	可查看	
工具姿态	可设置	可查看	可查看	
专用安全I/O	可编辑	可查看	可查看	
1.4程序设置				
默认程序	可设置	可查看	可查看	
轨迹记录	可设置	可设置	可查看	
系统变量	可编辑	可编辑	可查看	
倍率设置	可编辑	可查看	可查看	
1.5硬件与通讯				
Modbus参数设置	可编辑	可编辑	可查看	
末端传感器	可编辑	可编辑	可查看	
PROFINET设置	可编辑	可编辑	可查看	
Ethernet/IP设置	可编辑	可编辑	可查看	
辅助硬件设置	可操作	可操作	可查看	
末端TIO	可操作	可操作	可查看	
制动电压	可操作	可操作	可查看	
2.编程控制				
所有编程指令	可操作	可操作	只允许修改和示教指令列表中的运动指令的速度、加速度和位置，以及指令列表中的位置变量，其他指令仅可查看	可查看
运行按钮	可操作	可操作	可操作	
速度拖动变速	可操作	可操作	可查看	

	管理员	技术员	高级操作员	操作员
程序编辑按钮	可编辑	可编辑	只允许操作打开和保存按钮，其他按钮仅可查看	只允许操作打开按钮，其他按钮仅可查看
3.手动操作				
坐标系及模式切换	可操作	可操作	可操作	可操作
手动JOG机器人	可操作	可操作	可操作	可操作
反向驱动	可操作	可操作	可操作	可操作
4.I/O面板				
所有I/O	可操作	可操作	可查看	可查看
5.监控信息				
所有信息	可查看	可查看	可查看	可查看
6.关于				
所有选项与操作	可操作	可操作	除了检查更新/自动检查更新不可操作外，其它可操作	除了检查更新/自动检查更新不可操作外，其它可操作

附录二：机器人参数的数据类型

编号	名称	数据类型	长度	含义
1	获取当前关节位置	数组	6	数组中的六个元素依次代表从一关节到六关节的角度值（单位：°）。
2	获取当前工具端中心位置	数组	6	数组中的六个元素代表当前使用的工具坐标系原点在当前用户坐标系中的空间位置，从第 0 个元素到第 5 个元素，依次对应 X、Y、Z（单位 mm）、RX、RY、RZ（单位：°）。
3	获取当前法兰中心位姿	数组	6	机器人末端法兰中心在当前用户坐标系中的空间位置，从第 0 个元素到第 5 个元素，依次对应 X、Y、Z（单位：mm）、RX、RY、RZ（单位：°）。
4	获取当前末端力	数组	6	获取当前末端力矩传感器补偿传感器末端负载后的净力矩值（单位：Nm）。
5	路点	数组	6	记录关节位置。
6	获取当前末端负载	数组	4	当前储存的机器人末端负载信息，从第 0 个元素到第 3 个元素，依次对应负载的质量（单位 kg），负载的质心对应法兰中心的 X、Y、Z 距离（单位：mm）。
7	位置变量	数组	12	记录 6 个关节的位置以及笛卡尔空间的位置、姿态。
8	获取当前灵敏度	数字	/	当前机器人设置的碰撞灵敏度。
9	系统时间	数字	/	获取当前系统时间。
10	传送带队列目标个数	数字	1	获取当前传送带脉冲队列目标的个数。
11	位姿队列目标个数	数字	1	获取当前位姿变量队列的个数。

附录三：安全功能表

SF	事项	说明（CAB 2.1）	说明（MiniCab）	评估结果	反应时间	停止类别（CAB2.1）
SF1	手柄急停按钮的急停功能	按下手柄上的急停按钮，机器人将执行一类停止。机器人立即减速直到停止，当机器人处于静止状态时切断电源。 如果两路安全数字输入信号不同，将触发急停。	按下手柄上的急停按钮，机器人将执行一类停止。机器人立即减速直到停止，当机器人处于静止状态时切断电源。 如果两路安全数字输入信号不同，将触发急停。	PL d/Cat. 3	250ms	Cat. 1 stop
SF2	外部急停按钮的急停功能	此安全功能由外部设备的安全数字输入信号触发。当外部输入低电平时，触发一类停止。机器人立即减速直到停止，当机器人处于静止状态时切断电源。 外部急停输入接口默认处于短接状态，此时不触发此功能。 如果两路安全数字输入信号不同，将触发急停。	此安全功能由外部设备的安全数字输入信号触发。当外部输入低电平时，触发一类停止。机器人立即减速直到停止，当机器人处于静止状态时切断电源。 外部急停输入接口默认处于短接状态，此时不触发此功能。 如果两路安全数字输入信号不同，将触发急停。	PL d/Cat. 3		Cat. 1 stop
SF3	保护性停止	此安全功能由外部设备的安全数字输入信号触发。当外部输入低电平时，触发二类停止。机器人沿着程序路径逐渐减速至停止，机器人保持使能状态。 保护性停止输入接口默认处于短接状态，此时不触发此功能。 两路安全输入信号不同时，触发保护性停止。	此安全功能由外部设备的安全数字输入信号触发。当外部输入高电平时，触发二类停止。机器人沿着程序路径逐渐减速至停止，机器人保持使能状态。 保护性停止输入接口默认处于短接状态，此时不触发此功能。 两路安全输入信号不同时，触发保护性停止。	PL d/Cat. 3	350ms	Cat. 2 stop

SF	事项	说明 (CAB 2.1)	说明 (MiniCab)	评估结果	反应时间	停止类别 (CAB2.1)
SF4	关节位置限制 (软限位)	各关节限位值不同。超出限位值, 机器人进入安全状态。	各关节限位值不同。超出限位值, 机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3	250ms	Cat. 1 stop
SF5	关节速度限制	各关节限速值不同。超出限速值, 机器人进入安全状态。	各关节限速值不同。超出限速值, 机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3		Cat. 1 stop
SF6	关节扭矩限制	各关节扭矩限制值不同, 且其出厂限制值不可自定义修改。超出关节扭矩限制, 机器人进入安全状态。	各关节扭矩限制值不同, 且其出厂限制值不可自定义修改。超出关节扭矩限制, 机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3		Cat. 1 stop
SF7	关节功率限制	各关节功率限制值不同, 且其出厂限制值不可自定义修改。超出关节功率限制, 机器人进入安全状态。	各关节功率限制值不同, 且其出厂限制值不可自定义修改。超出关节功率限制, 机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3		Cat. 1 stop
SF8	功率限制	此功能监控机器人运动时的机械功率, 即各关节扭矩乘以各关节角度之和。限制机器人机械功率能够使机器人在发生碰撞时降低碰撞力, 同时影响机器人运动速度。 超出机器人功率限制, 机器人进入安全状态。	此功能监控机器人运动时的机械功率, 即各关节扭矩乘以各关节角度之和。限制机器人机械功率能够使机器人在发生碰撞时降低碰撞力, 同时影响机器人运动速度。 超出机器人功率限制, 机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3		Cat. 1 stop
SF9	TCP 速度限制	可设置 TCP (工具中心点) 速度上限值, 以防止机器人运动过程中超出此限制值 (手动模式除外)。如果机器人运动过程中 TCP 速度超过设定的限制值, 机器人进入安全状态。	可设置 TCP (工具中心点) 速度上限值, 以防止机器人运动过程中超出此限制值 (手动模式除外)。如果机器人运动过程中 TCP 速度超过设定的限制值, 机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3		Cat. 1 stop

SF	事项	说明 (CAB 2.1)	说明 (MiniCab)	评估结果	反应时间	停止类别 (CAB2.1)
SF10	工具姿态限制	可设置机器人工具姿态运动范围。如果在运动过程中机器人末端工具姿态超出设定的限制范围，机器人进入安全状态。	可设置机器人工具姿态运动范围。如果在运动过程中机器人末端工具姿态超出设定的限制范围，机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3	350ms	Cat. 1 stop
SF11	TCP 位置限制 (安全平面)	可设置多个安全平面以限制机器人运动范围。如果机器人工具位置超过设置的安全平面，机器人进入安全状态。	可设置多个安全平面以限制机器人运动范围。如果机器人工具位置超过设置的安全平面，机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3		Cat. 1 stop
SF12	TCP 位置不匹配限制	计算并比较 TCP 实际位置和指令位置。如果差值超过位置不匹配限制值，机器人进入安全状态。	计算并比较 TCP 实际位置和指令位置。如果差值超过位置不匹配限制值，机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3		Cat. 1 stop
SF13	手动模式 TCP 速度限制	设置手动模式下 TCP (工具中心点) 速度限制值，如果在手动模式下，TCP 速度超过此限制值，机器人进入安全状态。	设置手动模式下 TCP (工具中心点) 速度限制值，如果在手动模式下，TCP 速度超过此限制值，机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3	350ms	Cat. 2 stop
SF14	碰撞保护	有多种碰撞检测方式，如关节扭矩、关节位置不匹配和 TCP 位置不匹配。一旦检测到发生碰撞，机器人进入安全状态。	有多种碰撞检测方式，如关节扭矩、关节位置不匹配和 TCP 位置不匹配。一旦检测到发生碰撞，机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3		Cat. 2 stop
SF15	附加急停输入	可配置附加急停安全数字输入。 此安全功能由外部设备的安全数字输入信号触发。 当外部输入低电平时，触发一类停止。 机器人立即减速直到停止，当机器人处于静止状态时切断电源。	可配置附加急停安全数字输入。 此安全功能由外部设备的安全数字输入信号触发。 当外部输入高电平时，触发一类停止。 机器人立即减速直到停止，当机器人处于静止状态时切断电源。	PL d/Cat. 3	250ms	Cat. 1 stop

SF	事项	说明（CAB 2.1）	说明（MiniCab）	评估结果	反应时间	停止类别（CAB2.1）
		如果两路安全数字输入信号不同，将触发急停。	如果两路安全数字输入信号不同，将触发急停。			
SF16	附加保护性停止输入	可配置附加保护性停止安全数字输入。 此安全功能由外部设备的安全数字输入信号触发。 当外部输入低电平时，触发二类停止。机器人沿着程序路径逐渐减速至停止，机器人保持使能状态。 两路安全输入信号不同时，触发保护性停止。	可配置附加保护性停止安全数字输入。 此安全功能由外部设备的安全数字输入信号触发。 当外部输入高电平时，触发二类停止。机器人沿着程序路径逐渐减速至停止，机器人保持使能状态。 两路安全输入信号不同时，触发保护性停止。	PL d/Cat. 3		Cat. 2 stop
SF17	保护性停止复位输入	可配置保护性停止状态复位安全数字输入。此安全功能由外部设备的安全输入触发。外部输入由低电平变为高电平，机器人退出保护性停止。 如果两路安全数字输入信号不同，保护性停止复位失败。	可配置保护性停止状态复位安全数字输入。此安全功能由外部设备的安全输入触发。外部输入由高电平变为低电平，机器人退出保护性停止。 如果两路安全数字输入信号不同，保护性停止复位失败。	PL d/Cat. 3	350ms	Cat. 2 stop 复位
SF18	缩减模式输入	可配置缩减模式安全数字输入。此安全功能由外部设备的安全输入触发。外部输入低电平时，触发缩减模式。 缩减模式将影响以下安全功能限制值：TCP 速度、TCP 力、机器人动量和机器人功率。 如果两路安全数字输入信号不同，触发缩减模式。	可配置缩减模式安全数字输入。此安全功能由外部设备的安全输入触发。外部输入高电平时，触发缩减模式。 缩减模式将影响以下安全功能限制值：TCP 速度、TCP 力、机器人动量和机器人功率。 如果两路安全数字输入信号不同，触发缩减模式。	PL d/Cat. 3		缩减模式

SF	事项	说明（CAB 2.1）	说明（MiniCab）	评估结果	反应时间	停止类别（CAB2.1）
SF19	急停按钮状态输出	可配置急停状态安全数字输出。当按下手柄上急停按钮时，双路数字输出为低电平。注意外部急停按钮的急停功能和附加急停输入不影响此输出。	可配置急停状态安全数字输出。当按下手柄上急停按钮时，双路数字输出为高电平。注意外部急停按钮的急停功能和附加急停输入不影响此输出。	PL d/Cat. 3	250ms	高阻抗状态下的双路输出信号
SF20	系统急停状态输出	可配置急停状态安全数字输出。机器人进入急停状态，双路数字输出为低电平。手柄急停按钮控制的急停功能、外部急停按钮控制的急停功能，以及附加急停输入均对此输出有影响。	可配置急停状态安全数字输出。机器人进入急停状态，双路数字输出为高电平。手柄急停按钮控制的急停功能、外部急停按钮控制的急停功能，以及附加急停输入均对此输出有影响。	PL d/Cat. 3		高阻抗状态下的双路输出信号
SF21	系统保护性停止状态输出	可配置系统保护性停止状态安全数字输出。当机器人进入保护性停止模式，双路数字输出为低电平。	可配置系统保护性停止状态安全数字输出。当机器人进入保护性停止模式，双路数字输出为高电平。	PL d/Cat. 3	350ms	高阻抗状态下的双路输出信号
SF22	机器人运动输出	可配置运动状态安全数字输出。机器人运动时，双路数字输出为低电平。机器人处于非运动状态时，输出为高电平。	可配置运动状态安全数字输出。机器人运动时，双路数字输出为高电平。机器人处于非运动状态时，输出为低电平。	PL d/Cat. 3	100ms	高阻抗状态下的双路输出信号
SF23	机器人不停止状态输出	可配置运动状态安全数字输出。机器人停止（正在停止或已经停止）状态下，双路数字输出为高电平。当输出为低电平时，机器人既不在停止过程中，也不处于停止状态。	可配置运动状态安全数字输出。机器人停止（正在停止或已经停止）状态下，双路数字输出为低电平。当输出为高电平时，机器人既不在停止过程中，也不处于停止状态。	PL d/Cat. 3		高阻抗状态下的双路输出信号
SF24	机器人缩减模式输出	可配置缩减模式安全数字输出。机器人在缩减模式	可配置缩减模式安全数字输出。机器人在缩减模式	PL d/Cat. 3	350ms	高阻抗状态下的双路输出信号

SF	事项	说明（CAB 2.1）	说明（MiniCab）	评估结果	反应时间	停止类别（CAB2.1）
		下，双路数字输出为低电平。	下，双路数字输出为高电平。			
SF25	机器人非缩减模式输出	可配置非缩减模式安全数字输出。机器人处于非缩减模式下，双路数字输出为低电平。	可配置非缩减模式安全数字输出。机器人处于非缩减模式下，双路数字输出为高电平。	PL d/Cat. 3		高阻抗状态下的双路输出信号
SF26	TCP 力限制	安全功能可持续计算各关节的扭矩，使其保持在设定的 TCP 力极限范围内。关节控制其扭矩输出，使其保持在合理的扭矩范围内。关节扭矩输出超出限制时，机器人进入安全状态。	安全功能可持续计算各关节的扭矩，使其保持在设定的 TCP 力极限范围内。关节控制其扭矩输出，使其保持在合理的扭矩范围内。关节扭矩输出超出限制时，机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3		Cat. 2 stop
SF27	三位置使能输入	可配置三位置使能安全数字输入。此安全功能由外部设备的安全输入触发。外部输入为低电平时，触发三位置使能限制。如果两路安全数字输入信号不同，触发三位置使能限制。	可配置三位置使能安全数字输入。此安全功能由外部设备的安全输入触发。外部输入为高电平时，触发三位置使能限制。如果两路安全数字输入信号不同，触发三位置使能限制。	PL d/Cat. 3		Cat. 2 stop
SF28	动量限制	此功能监测机器人运动时的动量，限制机器人的动量可以减少碰撞时的碰撞力，同时会对机器人的运动速度产生影响。当超出动量限制，机器人进入安全状态。	此功能监测机器人运动时的动量，限制机器人的动量可以减少碰撞时的碰撞力，同时会对机器人的运动速度产生影响。当超出动量限制，机器人进入安全状态。	PL d/Cat. 3	250ms	Cat. 1 stop

附录四: Modbus I/O 地址表

	类型（对 PLC）	名称 CAB1.0 ⁱ	名称 CAB2.1 ⁱⁱ	名称 MiniCab ⁱⁱⁱ	数据类型	功能码	说明	单位	寄存器类型				
8	通用数字输入	DO1	DO1	DO1	BOOL	02			离散输入可 读不可写				
9		DO2	DO2	DO2									
10		DO3	DO3	DO3									
11		DO4	DO4	DO4									
...		...	...	...									
135		DO128	DO128	DO128									
136		-	CAB DI1	CAB DI1									
...		-	...	...									
142		-	CAB DI7	CAB DI7									
143		-	CAB DI8	-									
...		-	...	-									
151		-	CAB DI16	-									
152		TOOL DI1	TOOL DI1	TOOL DI1									
153		TOOL DI2	TOOL DI2	TOOL DI2									
40	通用数字输出	DI1	DI1	DI1	BOOL	01/05/15			线圈				
41		DI2	DI2	DI2									
42		DI3	DI3	DI3									
43		DI4	DI4	DI4									
...		...	...	...									
167		DI128	DI128	DI128									
168		-	CAB DO1	CAB DO1									
...		-	...	...									
174		-	CAB DO7	CAB DO7									
175		-	CAB DO8	-									
...		-	...	-									
183		-	CAB DO16	-									
184		TOOL DO1	TOOL DO1	TOOL DO1									
185		TOOL DO2	TOOL DO2	TOOL DO2									
96	模拟输入	AO01	AO01	AO01	UINT16	04			输入寄存器 可读不可写				
97		AO02	AO02	AO02									
98		AO03	AO03	AO03									
99		AO04	AO04	AO04									
...		...	...	...	INT16								
111		AO16	AO16	AO16									
112		AO17	AO17	AO17									
113		AO18	AO18	AO18									
114		AO19	AO19	AO19									
115		AO20	AO20	AO20									
...		...	...	...	FLOAT32 (大端显示)								
127		AO32	AO32	AO32									
128		AO33	AO33	AO33									
129		-	-	-									
130		AO34	AO34	AO34									
131		...	...	...	UINT16								
...		...	...	...									
190	AO64	AO64	AO64										
191	-	CAB AI1	-										
192	-	CAB AI2	-										
193	-	-	-										

	类型（对 PLC）	名称 CAB1.0 ⁱ	名称 CAB2.1 ⁱⁱ	名称 MiniCab ⁱⁱⁱ	数据类型	功能码	说明	单位	寄存器类型
194		TOOL AI1	TOOL AI1	TOOL AI1					
195		TOOL AI2	TOOL AI2	TOOL AI2					
100	模拟输出	AI01	AI01	AI01	UINT16	03/16			保持寄存器 可读可写
101		AI02	AI02	AI02					
102		AI03	AI03	AI03					
103		AI04	AI04	AI04					
...		...	...	...					
115		AI16	AI16	AI16	INT16				
116		AI17	AI17	AI18					
117		AI18	AI18	AI18					
118		AI19	AI19	AI19					
119		AI20	AI20	AI20					
...		...	...	...	FLOAT32 (大端显示)				
131		AI32	AI32	AI32					
132		AI33	AI33	AI33					
133		AI34	AI34	AI34					
134									
135					UINT16				
...		...	...	...					
194		AI64	AI64	AI64					
195		-	CAB AO1	-					
196		-	CAB AO2	-	FLOAT32 (大端显示)				
197									
198									
199		设置程序运行速度倍率							
机器人数据相关（大端显示）									
300	机器人数据	伺服版本号			INT32	04	各个关节的电压V		输入寄存器 可读不可写
302		机器人序列号							
304		关节 1 电压			Float32				
306		关节 2 电压							
308		关节 3 电压							
310		关节 4 电压							
312		关节 5 电压							
314		关节 6 电压							
316		关节 1 温度			Float32				
318		关节 2 温度							
320		关节 3 温度							
322		关节 4 温度							
324		关节 5 温度							
326		关节 6 温度							
328		关节 1 伺服错误码			INT32				
330		关节 2 伺服错误码							
332		关节 3 伺服错误码							

	类型 (对 PLC)	名称 CAB1.0 ⁱ	名称 CAB2.1 ⁱⁱ	名称 MiniCab ⁱⁱⁱ	数据类型	功能码	说明	单位	寄存器类型
334		关节 4 伺服错误码							
336		关节 5 伺服错误码							
338		关节 6 伺服错误码							
340		关节 1 错误状态							
341		关节 2 错误状态							
342		关节 3 错误状态							
343		关节 4 错误状态			UINT16		当前伺服错误状态 0 表示无错误 1 代表有错误		
344		关节 5 错误状态							
345		关节 6 错误状态							
346		关节 1 使能状态							
347		关节 2 使能状态							
348		关节 3 使能状态							
349		关节 4 使能状态			UINT16		当前伺服使能状态 0 表示未使能 1 代表使能		
350		关节 5 使能状态							
351		关节 6 使能状态							
352		关节 1 碰撞状态							
353		关节 2 碰撞状态							
354		关节 3 碰撞状态							
355		关节 4 碰撞状态			UINT16		当前伺服碰撞检测状态 0 表示无碰撞 1 代表碰撞		
356		关节 5 碰撞状态							
357		关节 6 碰撞状态							
358		关节 1 电流							
360		关节 2 电流							
362		关节 3 电流							
364		关节 4 电流			Float32		各关节的电流	A	
366		关节 5 电流							
368		关节 6 电流							
370		传感器力矩 X							
372		传感器力矩 Y							
374		传感器力矩 Z							
376		传感器力矩 RX			Float32		力控传感器的力矩	N	
378		传感器力矩 RY						Nm	
380		传感器力矩 RZ							
382		关节 1 位置							
384		关节 2 位置							
386		关节 3 位置			Float32		各关节的位置	°	
388		关节 4 位置							

	类型（对 PLC）	名称 CAB1.0 ⁱ	名称 CAB2.1 ⁱⁱ	名称 MiniCab ⁱⁱⁱ	数据类型	功能码	说明	单位	寄存器类型			
390		关节 5 位置			Float32		各关节的速度	°/s				
392		关节 6 位置										
394		关节 1 速度										
396		关节 2 速度										
398		关节 3 速度										
400		关节 4 速度										
402		关节 5 速度			Float32		TCP	mm				
404		关节 6 速度										
406		TCP 位置 X										
408		TCP 位置 Y										
410		TCP 位置 Z										
412		TCP 位置 RX										
414		TCP 位置 RY			Float32		TCP 速度	°/s				
416		TCP 位置 RZ										
418		TCP 速度 X										
420		TCP 速度 Y										
422		TCP 速度 Z										
424		TCP 速度 RX										
426		TCP 速度 RY			Float32		工具坐标系	mm				
428		TCP 速度 RZ										
430		TCP_OFFSET_X										
432		TCP_OFFSET_Y										
434		TCP_OFFSET_Z										
436		TCP_OFFSET_RX								Float32		用户坐标系
438		TCP_OFFSET_RY										
440		TCP_OFFSET_RZ										
442		BASE_OFFSET_X										
444		BASE_OFFSET_Y										
446		BASE_OFFSET_Z										
448		BASE_OFFSET_RX			Float32		机器人发生碰撞：1 机器人未发生碰撞：0					
450		BASE_OFFSET_RY										
452		BASE_OFFSET_RZ										
454	机器人数据	COLLISION_PROTECTIVE_STOP							UINT16	04	急停	
455		EMERGENCY_STOP							UINT16		上电	
456		POWER_ON							UINT16		上使能	
457		ROBOT_ENABLE			UINT16	软限位						
458		ON_SOFT_LIMIT			UINT16	到达目标位置						
459		INPOS			UINT16	伺服位置模式：						
460		运动模式			UINT16							

	类型 (对 PLC)	名称 CAB1.0 ⁱ	名称 CAB2.1 ⁱⁱ	名称 MiniCab ⁱⁱⁱ	数据类型	功能码	说明	单位	寄存器类型
							4 导纳控制模式： 2 拖拽模式：1 其它模式（Jog 等操作）：0		
461		倍率模式等级			UINT16		一级倍率：1 二级倍率：2 保护性停止：3		
462		程序运行速度倍率			FLOAT32		程序运行速度倍率		
464		MOTION_ERRCODE			INT32		错误码		
466		CAB_TEMPERATURE			FLOAT32		控制柜温度		
468		CAB_AVERAGEPOWER					控制柜功率		
470		CAB_AVERAGECURRENT					控制柜电流		
472		UHI_PULES			FLOAT32		传送带脉冲		
474		UHI_SPEED					传送带运动速度		
476		UHI_DIR			UINT16		传送带运动方向		
477		UHI_ORIGIN_PULES			INT32		传送带原始脉冲		
479		ERROR_TRIGGERED			BOOL				
480		TCP 线速度			FLOAT32		机器人 TCP 线速度	mm/s	
482		CHECKSUM			INT32		机器人安全参数校验和		
484		TCP 角速度			FLOAT32		机器人 TCP 角速度	°/s	
486		REDUCE_MODE					机器人未处于缩减模式：0 机器人处于缩减模式：1		
487		Reserved					预留		
...		Reserved					预留		
555		Reserved					预留		



注：

可通过控制柜铭牌上的序列号判断控制柜版本。

i: CAB1.0 序列号为机器人型号+10+三位流水号，例如 Zu710001。

ii: CAB2.1 序列号为 CAB 型号+21+四位流水号，例如 CAB7210001。

iii: MiniCab 序列号为 CABm+版本号+四位流水号, 例如 CABm110001。

附录五：PROFINET I/O 地址表

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置		
Bit	数据	单元模块	插槽	子插槽	I 输入地址
0	机器人序列号 (int32)	机器人状态、安全设置 1_R->P_Robot_Safety 32+4 Bytes	1	1	0
32	伺服版本号 (int32)				4
64	CAB_AVERAGECURRENT (float) [A]				8
96	CAB_AVERAGEPOWER (float) [W]				12
128	CAB_TEMPERATURE (float) [°C]				16
160	POWER_ON				20.0
160+1	ROBOT_ENABLE				20.1
160+2	预留				20.2
192	MOTION_ERRCODE (int32)				24
224	运动模式 (uint8)				28
224+8	倍率模式等级 (uint8)				29
224+16	EMERGENCY_STOP				30.0
224+17	COLLISION_PROTECTIVE_STOP				30.1
224+18	ON_SOFT_LIMIT				30.2
224+19	REDUCE_MODE				
224+20	预留				30.3
256	CHECKSUM (int32)				32
288	关节 1 电压 (float) [V]	Joint 参数 2_R->P_Joints 172+48 Bytes	2	1	36
320	关节 2 电压 (float) [V]				40
352	关节 3 电压 (float) [V]				44
384	关节 4 电压 (float) [V]				48
416	关节 5 电压 (float) [V]				52
448	关节 6 电压 (float) [V]				56

传输类型 R->P (Robot->PLC)		PLC 设置			
480	关节 1 电流 (float) [A]				60
512	关节 2 电流 (float) [A]				64
544	关节 3 电流 (float) [A]				68
576	关节 4 电流 (float) [A]				72
608	关节 5 电流 (float) [A]				76
640	关节 6 电流 (float) [A]				80
672	关节 1 位置 (float) [°]				84
704	关节 2 位置 (float) [°]				88
736	关节 3 位置 (float) [°]				92
768	关节 4 位置 (float) [°]				96
800	关节 5 位置 (float) [°]				100
832	关节 6 位置 (float) [°]				104
864	关节 1 速度 (float) [°/s]				108
896	关节 2 速度 (float) [°/s]				112
928	关节 3 速度 (float) [°/s]				116
960	关节 4 速度 (float) [°/s]				120
992	关节 5 速度 (float) [°/s]				124
1024	关节 6 速度 (float) [°/s]				128
1088	关节 1 温度 (float) [°C]				132
1120	关节 2 温度 (float) [°C]				136
1152	关节 3 温度 (float) [°C]				140
1184	关节 4 温度 (float) [°C]				144
1216	关节 5 温度 (float) [°C]				148
1248	关节 6 温度 (float) [°C]				152
1280	关节 1 力矩 (float) [Nm]				156

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置		
1312	关节 2 力矩 (float) [Nm]				160
1344	关节 3 力矩 (float) [Nm]				164
1376	关节 4 力矩 (float) [Nm]				168
1408	关节 5 力矩 (float) [Nm]				172
1440	关节 6 力矩 (float) [Nm]				176
1472	关节 1 伺服错误码 (int32)				180
1504	关节 2 伺服错误码 (int32)				184
1536	关节 3 伺服错误码 (int32)				188
1568	关节 4 伺服错误码 (int32)				192
1600	关节 5 伺服错误码 (int32)				196
1632	关节 6 伺服错误码 (int32)				200
1664	关节错误状态 (0:无错误, 1: 有错误) (uint8)				208
1664+8	关节使能状态 (0:未使能, 1: 使能) (uint8)				209
1664+16	关节碰撞状态 (0:未碰撞, 1: 碰撞) (uint8)				210
1664+24	预留				211
1696	预留 (float) 44 Bytes				212
2048	TCP 位置 X (float) [mm]	TCP 和 BASE 参数 3_R->P_TCP_BASE 88+40 Bytes	3	1	256
2080	TCP 位置 Y (float) [mm]				260
2112	TCP 位置 Z (float) [mm]				264
2144	TCP 位置 RX (float) [°]				268
2176	TCP 位置 RY (float) [°]				272
2208	TCP 位置 RZ (float) [°]				276
2240	TCP 速度 X (float) [mm/s]				280

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置		
2272	TCP 速度 Y (float) [mm/s]				284
2304	TCP 速度 Z (float) [mm/s]				288
2336	TCP 速度 RX (float) [mm/s]				292
2368	TCP 速度 RY (float) [mm/s]				296
2400	TCP 速度 RZ (float) [mm/s]				300
2432	TCP_OFFSET_X (float) [mm]				304
2464	TCP_OFFSET_Y (float) [mm]				308
2496	TCP_OFFSET_Z (float) [mm]				312
2528	TCP_OFFSET_RX (float) [°]				316
2560	TCP_OFFSET_RY (float) [°]				320
2592	TCP_OFFSET_RZ (float) [°]				324
2624	BASE_OFFSET_X (float) [mm]				328
2656	BASE_OFFSET_Y (float) [mm]				332
2688	BASE_OFFSET_Z (float) [mm]				336
2720	BASE_OFFSET_RX (float) [°]				340
2752	BASE_OFFSET_RY (float) [°]				344
2784	BASE_OFFSET_RZ (float) [°]				348
2816	TCP 线速度 (float) [mm/s]				352
2848	TCP 角速度 (float) [°/s]				356
2880	程序运行速度倍率 (float)				360
2912	预留 36 Bytes				364
3200	布尔寄存器 0-31	布尔输出寄存器 DO0~63 4_R->P_DO 8+4 Bytes	4	1	400
3232	布尔寄存器 32-63				404
3264	预留 (4 Bytes)				408
3296	整数寄存器 0		5	1	412

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置		
3328	整数寄存器 1	整数输出寄存器 AO0~31 5_R->P_AO_INT 128 Bytes			416
3360	整数寄存器 2				420
3392	整数寄存器 3				424
3424	整数寄存器 4				428
3456	整数寄存器 5				432
3488	整数寄存器 6				436
3520	整数寄存器 7				440
3552	整数寄存器 8				444
3584	整数寄存器 9				448
3616	整数寄存器 10				452
3648	整数寄存器 11				456
3680	整数寄存器 12				460
3712	整数寄存器 13				464
3744	整数寄存器 14				468
3776	整数寄存器 15				472
3808	整数寄存器 16				476
3840	整数寄存器 17				480
3872	整数寄存器 18				484
3904	整数寄存器 19				488
3936	整数寄存器 20				492
3968	整数寄存器 21				496
4000	整数寄存器 22				500
4032	整数寄存器 23				504
4064	整数寄存器 24				508
4096	整数寄存器 25				512

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置		
4128	整数寄存器 26				516
4160	整数寄存器 27				520
4192	整数寄存器 28				524
4224	整数寄存器 29				528
4256	整数寄存器 30				532
4288	整数寄存器 31				536
4320	浮点数寄存器 0	浮点数输出寄存器 AO0~31 6_R->P_AO_FLOAT 128 Bytes	6	1	540
4352	浮点数寄存器 1				544
4384	浮点数寄存器 2				548
4416	浮点数寄存器 3				552
4448	浮点数寄存器 4				556
4480	浮点数寄存器 5				560
4512	浮点数寄存器 6				564
4544	浮点数寄存器 7				568
4576	浮点数寄存器 8				572
4608	浮点数寄存器 9				576
4640	浮点数寄存器 10				580
4672	浮点数寄存器 11				584
4704	浮点数寄存器 12				588
4736	浮点数寄存器 13				592
4768	浮点数寄存器 14				596
4800	浮点数寄存器 15				600
4832	浮点数寄存器 16				604
4864	浮点数寄存器 17				608
4896	浮点数寄存器 18				612

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置		
4928	浮点数寄存器 19				616
4960	浮点数寄存器 20				620
4992	浮点数寄存器 21				624
5024	浮点数寄存器 22				628
5056	浮点数寄存器 23				632
5088	浮点数寄存器 24				636
5120	浮点数寄存器 25				640
5152	浮点数寄存器 26				644
5184	浮点数寄存器 27				648
5216	浮点数寄存器 28				652
5248	浮点数寄存器 29				656
5280	浮点数寄存器 30				660
5312	浮点数寄存器 31				664

传输类型 P->R (PLC->Robot)			PLC 设置		
Bit	数据	单元模块	插槽	子插槽	Q 输出地址
0	布尔寄存器 0-31	布尔输入寄存器 DI0~64 7_P->R_DI 8+4 Bytes	7	1	0
32	布尔寄存器 32-63				4
64	预留 (4 Bytes)				8
96	整数寄存器 0	整数输入寄存器 AI0~31 8_P->R_AI_INT 128 Bytes	8	1	12
128	整数寄存器 1				16
160	整数寄存器 2				20
192	整数寄存器 3				24
224	整数寄存器 4				28
256	整数寄存器 5				32

传输类型 P->R (PLC->Robot)			PLC 设置		
288	整数寄存器 6				36
320	整数寄存器 7				40
352	整数寄存器 8				44
384	整数寄存器 9				48
416	整数寄存器 10				52
448	整数寄存器 11				56
480	整数寄存器 12				60
512	整数寄存器 13				64
544	整数寄存器 14				68
576	整数寄存器 15				72
608	整数寄存器 16				76
640	整数寄存器 17				80
672	整数寄存器 18				84
704	整数寄存器 19				88
736	整数寄存器 20				92
768	整数寄存器 21				96
800	整数寄存器 22				100
832	整数寄存器 23				104
864	整数寄存器 24				108
896	整数寄存器 25				112
928	整数寄存器 26				116
960	整数寄存器 27				120
992	整数寄存器 28				124
1024	整数寄存器 29				128
1056	整数寄存器 30				132

传输类型 P->R (PLC->Robot)			PLC 设置		
1088	整数寄存器 31				136
1120	浮点数寄存器 0	浮点数输入寄存器 AI0~31 9_P->R_AI_FLOAT 128 Bytes	9	1	140
1152	浮点数寄存器 1				144
1184	浮点数寄存器 2				148
1216	浮点数寄存器 3				152
1248	浮点数寄存器 4				156
1280	浮点数寄存器 5				160
1312	浮点数寄存器 6				164
1344	浮点数寄存器 7				168
1376	浮点数寄存器 8				172
1408	浮点数寄存器 9				176
1440	浮点数寄存器 10				180
1472	浮点数寄存器 11				184
1504	浮点数寄存器 12				188
1536	浮点数寄存器 13				192
1568	浮点数寄存器 14				196
1600	浮点数寄存器 15				200
1632	浮点数寄存器 16				204
1664	浮点数寄存器 17				208
1696	浮点数寄存器 18				212
1728	浮点数寄存器 19				216
1760	浮点数寄存器 20				220
1792	浮点数寄存器 21				224
1824	浮点数寄存器 22				228
1856	浮点数寄存器 23				232

传输类型 P->R (PLC->Robot)			PLC 设置		
1888	浮点数寄存器 24				236
1920	浮点数寄存器 25				240
1952	浮点数寄存器 26				244
1984	浮点数寄存器 27				248
2016	浮点数寄存器 28				252
2048	浮点数寄存器 29				256
2080	浮点数寄存器 30				260
2112	浮点数寄存器 31				264
2144	设置程序运行速度倍率 (float) [0.0,1.0]	Reserved_1 4 + 8 Bytes	10	1	268

脚本函数

寄存器	数据类型	脚本函数	Index (CAB 1.0)	Index (CAB 2.1)	Index (Mini CAB)
DO 0-63	boolean	get_digital_output (type, index) set_digital_output (type, index, tarState, immed)	136 - 199	144 - 207	135 - 198
AO 0-31	int	get_analog_output (type, index) set_analog_output (type, index, tarValue, immed)	64 - 95	66 - 97	65 - 96
AO 32-63	float	get_analog_output (type, index) set_analog_output (type, index, tarValue, immed)	96 - 127	98 - 129	97 -

寄存器	数据类型	脚本函数	Index (CAB 1.0)	Index (CAB 2.1)	Index (Mini CAB)
DI 0-63	boolean	get_digital_input (type, index)	136 - 199	144 - 207	135 - 198

AI 0-31	int	get_analog_input (type, index)	72 - 103	66 - 97	64 - 95
AI 32-63	float	get_analog_input (type, index)	104 - 135	98 - 129	96 - 127

附录 六: Ethernet/IP I/O 地址表

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置总共 492 字节
Bit	数据	单元模块	I 输入地址
0	机器人序列号 (int32)	机器人状态、安全设置 1_R->P_Robot_Safety 20 Bytes	0
32	伺服版本号 (int32)		4
64	POWER_ON		8.0
64+1	ROBOT_ENABLE		8.1
64+2	预留		8.2
96	MOTION_ERRCODE (int32)		12
128	运动模式 (uint8)		16
128+8	倍率模式等级 (uint8)		17
128+16	EMERGENCY_STOP		18.0
128+17	COLLISION_PROTECTIVE_STOP		18.1
128+18	ON_SOFT_LIMIT		18.2
128+19	REDUCE_MODE		18.3
128+20	预留		18.4
160	关节 1 电流 (float) [A]	Joint 参数 2_R->P_Joints 124 Bytes+20 Bytes	20
192	关节 2 电流 (float) [A]		24
224	关节 3 电流 (float) [A]		28
256	关节 4 电流 (float) [A]		32
288	关节 5 电流 (float) [A]		36
320	关节 6 电流 (float) [A]		40
352	关节 1 位置 (float) [°]		44
384	关节 2 位置 (float) [°]		48
416	关节 3 位置 (float) [°]		52
448	关节 4 位置 (float) [°]		56
480	关节 5 位置 (float) [°]		60

传输类型 R->P (Robot->PLC)		PLC 设置总共 492 字节
512	关节 6 位置 (float) [°]	64
544	关节 1 速度 (float) [°/s]	68
576	关节 2 速度 (float) [°/s]	72
608	关节 3 速度 (float) [°/s]	76
640	关节 4 速度 (float) [°/s]	80
672	关节 5 速度 (float) [°/s]	84
704	关节 6 速度 (float) [°/s]	88
736	关节 1 力矩 (float) [Nm]	92
768	关节 2 力矩 (float) [Nm]	96
800	关节 3 力矩 (float) [Nm]	100
832	关节 4 力矩 (float) [Nm]	104
864	关节 5 力矩 (float) [Nm]	108
896	关节 6 力矩 (float) [Nm]	112
928	关节 1 伺服错误码 (int32)	116
960	关节 2 伺服错误码 (int32)	120
992	关节 3 伺服错误码 (int32)	124
1024	关节 4 伺服错误码 (int32)	128
1056	关节 5 伺服错误码 (int32)	132
1088	关节 6 伺服错误码 (int32)	136
1120	关节错误状态 (0:无错误, 1: 有错误) (uint8)	140
1120+8	关节使能状态 (0:未使能, 1: 使能) (uint8)	141
1120+16	关节碰撞状态 (0:未碰撞, 1: 碰撞) (uint8)	142
1120+24	预留	143

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置总共 492 字节
1152	CHECKSUM (int32)	TCP 参数 3_R->P_TCP 80 Bytes+44 Bytes	144
1184	预留 16 Bytes		148
1312	传感器力矩 x (float) [Nm]		164
1344	传感器力矩 y (float) [Nm]		168
1376	传感器力矩 z (float) [Nm]		172
1408	传感器力矩 rx (float) [Nm]		176
1440	传感器力矩 ry (float) [Nm]		180
1472	传感器力矩 rz (float) [Nm]		184
1504	TCP 位置 X (float) [mm]		188
1536	TCP 位置 Y (float) [mm]		192
1568	TCP 位置 Z (float) [mm]		196
1600	TCP 位置 RX (float) [°]		200
1632	TCP 位置 RY (float) [°]		204
1664	TCP 位置 RZ (float) [°]		208
1696	TCP_OFFSET_X (float) [mm]		212
1728	TCP_OFFSET_Y (float) [mm]		216
1760	TCP_OFFSET_Z (float) [mm]		220
1792	TCP_OFFSET_RX (float) [°]		224
1824	TCP_OFFSET_RY (float) [°]		228
1856	TCP_OFFSET_RZ (float) [°]		232
1888	TCP 线速度 (float) [mm/s]		236
1920	TCP 角速度 (float) [°/s]		240
1952	程序运行速度倍率 (float)		244
1984	预留 40 Bytes		248
2304	布尔寄存器 0-31		288

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置总共 492 字节
2336	布尔寄存器 32-63	布尔输出寄存器 DO0~63 4_R->P_DO 8+4 Bytes	292
2368	预留 (4 Bytes)		296
2400	整数寄存器 0	整数输出寄存器 AO0~23 5_R->P_AO_INT 96 Bytes	300
2432	整数寄存器 1		304
2464	整数寄存器 2		308
2496	整数寄存器 3		312
2528	整数寄存器 4		316
2560	整数寄存器 5		320
2592	整数寄存器 6		324
2624	整数寄存器 7		328
2656	整数寄存器 8		332
2688	整数寄存器 9		336
2720	整数寄存器 10		340
2752	整数寄存器 11		344
2784	整数寄存器 12		348
2816	整数寄存器 13		352
2848	整数寄存器 14		356
2880	整数寄存器 15		360
2912	整数寄存器 16		364
2944	整数寄存器 17		368
2976	整数寄存器 18		372
3008	整数寄存器 19		376
3040	整数寄存器 20		380
3072	整数寄存器 21		384
3104	整数寄存器 22		388

传输类型 R->P (Robot->PLC)			PLC 设置总共 492 字节
3136	整数寄存器 23		392
3168	浮点数寄存器 0	浮点数输出寄存器 AO0~23 6_R->P_AO_FLOAT 96 Bytes	396
3200	浮点数寄存器 1		400
3232	浮点数寄存器 2		404
3264	浮点数寄存器 3		408
3296	浮点数寄存器 4		412
3328	浮点数寄存器 5		416
3360	浮点数寄存器 6		420
3392	浮点数寄存器 7		424
3424	浮点数寄存器 8		428
3456	浮点数寄存器 9		432
3488	浮点数寄存器 10		436
3520	浮点数寄存器 11		440
3552	浮点数寄存器 12		444
3584	浮点数寄存器 13		448
3616	浮点数寄存器 14		452
3648	浮点数寄存器 15		456
3680	浮点数寄存器 16		460
3712	浮点数寄存器 17		464
3744	浮点数寄存器 18		468
3776	浮点数寄存器 19		472
3808	浮点数寄存器 20		476
3840	浮点数寄存器 21		480
3872	浮点数寄存器 22		484
3904	浮点数寄存器 23		488

传输类型 P->R (PLC->Robot)			PLC 设置总共: 492 字节
Bit	数据	单元模块 (Data Group)	Q 输出地址
0	布尔寄存器 0-31	布尔输入寄存器 DI0~63 7_P->R_DI 8+4 Bytes	0
32	布尔寄存器 32-63		4
64	预留 (4 Bytes)		8
96	整数寄存器 0	整数输入寄存器 AI0~23 8_P->R_AI_INT 96 Bytes	12
128	整数寄存器 1		16
160	整数寄存器 2		20
192	整数寄存器 3		24
224	整数寄存器 4		28
256	整数寄存器 5		32
288	整数寄存器 6		36
320	整数寄存器 7		40
352	整数寄存器 8		44
384	整数寄存器 9		48
416	整数寄存器 10		52
448	整数寄存器 11		56
480	整数寄存器 12		60
512	整数寄存器 13		64
544	整数寄存器 14		68
576	整数寄存器 15		72
608	整数寄存器 16		76
640	整数寄存器 17		80
672	整数寄存器 18		84
704	整数寄存器 19		88

传输类型 P->R (PLC->Robot)			PLC 设置总共: 492 字节
736	整数寄存器 20		92
768	整数寄存器 21		96
800	整数寄存器 22		100
832	整数寄存器 23		104
864	浮点数寄存器 0	浮点数输入寄存器 AI0~23 9_P->R_AI_FLOAT 96 Bytes	108
896	浮点数寄存器 1		112
928	浮点数寄存器 2		116
960	浮点数寄存器 3		120
992	浮点数寄存器 4		124
1024	浮点数寄存器 5		128
1056	浮点数寄存器 6		132
1088	浮点数寄存器 7		136
1120	浮点数寄存器 8		140
1152	浮点数寄存器 9		144
1184	浮点数寄存器 10		148
1216	浮点数寄存器 11		152
1248	浮点数寄存器 12		156
1280	浮点数寄存器 13		160
1312	浮点数寄存器 14		164
1344	浮点数寄存器 15		168
1376	浮点数寄存器 16		172
1408	浮点数寄存器 17		176
1440	浮点数寄存器 18		180
1472	浮点数寄存器 19		184
1504	浮点数寄存器 20		188

传输类型 P->R (PLC->Robot)			PLC 设置总共: 492 字节
1536	浮点数寄存器 21		192
1568	浮点数寄存器 22		196
1600	浮点数寄存器 23		200
1632	设置程序运行速度倍率		204
1664	预留	预留 284 Bytes	208
...			...
...			...
3904			488

脚本函数

寄存器	数据类型	脚本函数	Index
DO0-63	boolean	get_digital_output (type, index) set_digital_output (type, index, tarState, immed)	0-63
AO0-23	int	get_analog_output (type, index) set_analog_output (type, index, tarValue, immed)	0-23
AO24-47	float	get_analog_output (type, index) set_analog_output (type, index, tarValue, immed)	24-47

寄存器	数据类型	脚本函数	Index
DI0-63	boolean	get_digital_input (type, index)	0-63
AI0-23	int	get_analog_input (type, index)	0-23
AI24-47	float	get_analog_input (type, index)	24-47



节卡机器人股份有限公司

地址：上海市闵行区剑川路 646 号 6 号楼

邮箱：docs-support@jaka.com

网址：www.jaka.com