



# DobotSCStudio

## 用户手册（CR 机器人）

---

文档版本：V1.4.2

发布日期：2021.04.02

## 注意事项

**版权所有 © 越疆科技有限公司2021。保留一切权利。**

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

### 免责声明

在法律允许的最大范围内，本手册所描述的产品（含其硬件、软件、固件等）均“按照现状”提供，可能存在瑕疵、错误或故障，越疆不提供任何形式的明示或默示保证，包括但不限于适销性、质量满意度、适合特定目的、不侵犯第三方权利等保证；亦不对使用本手册或使用本公司产品导致的任何特殊、附带、偶然或间接的损害进行赔偿。

在使用本产品前详细阅读本使用手册及网上发布的相关技术文档并了解相关信息，确保在充分了解机械臂及其相关知识的前提下使用机械臂。越疆建议您在专业人员的指导下使用本手册。该手册所包含的所有安全方面的信息都不得视为Dobot的保证，即便遵循本手册及相关说明，使用过程中造成的危害或损失依然有可能发生。

本产品的使用者有责任确保遵循相关国家的切实可行的法律法规，确保在越疆机械臂的使用中不存在任何重大危险。

## 越疆科技有限公司

地址：深圳市南山区留仙大道3370号南山智园崇文区2号楼9-10楼

网址：[cn.dobot.cc](http://cn.dobot.cc)

## 前言

### 目的

本手册介绍了机器人控制软件DobotSCStudio的功能和使用方法，方便用户了解和使用Dobot机器人。

### 读者对象

本手册适用于：





- 客户
- 销售工程师
- 安装调试工程师
- 技术支持工程师

### 修订记录

时间	修订记录
2021/04/02	第七次发布 增加工程导入、工程导出、系统配置等功能说明
2021/01/25	第六次发布 根据最新软件刷新界面，增加点动、图形化编程、轨迹示教等功能说明
2021/01/05	第五次发布 增加附录A伺服报警说明和附录B控制器报警说明
2020/12/04	第四次发布 增加码垛章节
2020/11/19	第三次发布 增加连接虚拟控制器说明、夹爪安装章节
2020/09/27	第二次发布 根据最新软件刷新界面，增加快速连接、安全设置等功能说明
2020/06/03	第一次发布

### 符号约定

在本手册中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	表示有高度潜在危险，如果不能避免，会导致人员死亡或严重伤害
 警告	表示有中度或低度潜在危害，如果不能避免，可能导致人员轻微伤害、机械臂毁坏等情况
 注意	表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致机械臂损坏、数据丢失或不可预知的结果
 说明	表示是正文的附加信息，是对正文的强调和补充

## 目录

注意事项 .....	i
前言 .....	ii
<b>1. 简介 .....</b>	<b>1</b>
1.1 主界面说明 .....	1
<b>2. 快速连接 .....</b>	<b>3</b>
2.1 直接连接 .....	3
2.2 通过 WiFi 连接 .....	6
<b>3. 功能说明 .....</b>	<b>8</b>
3.1 使能 .....	8
3.2 设置全局速率 .....	8
3.3 报警说明 .....	8
3.4 末端负载 .....	9
3.5 点动 .....	10
3.6 图形化编程 .....	11
3.7 脚本编程 .....	15
3.7.1 工程说明 .....	15
3.7.2 编程面板说明 .....	16
3.7.3 编程说明 .....	18
3.8 参数设置 .....	29
3.8.1 用户坐标系设置 .....	29
3.8.2 工具坐标系设置 .....	32
3.8.3 回零设置 .....	34
3.8.4 I/O 监控 .....	35
3.8.5 控制器设置 .....	37
3.8.6 远程控制 .....	37
3.8.7 机器人参数设置 .....	41
3.8.8 安全设置 .....	45
3.9 工具配置 .....	50
3.9.1 基础配置 .....	50
3.9.2 插件信息 .....	50
3.9.3 末端插件 .....	50
3.9.4 日志 .....	51
3.9.5 网络配置 .....	52
3.9.6 机器人状态 .....	53
3.9.7 调试工具 .....	54
3.9.8 虚拟仿真 .....	54
3.9.9 WiFi 设置 .....	55
<b>4. 工艺包 .....</b>	<b>56</b>
4.1 码垛 .....	56
4.1.1 概述 .....	56
4.1.2 码垛设置 .....	56
4.2 轨迹示教 .....	60

---

附录 A	伺服报警说明 .....	62
附录 B	控制器报警说明 .....	66

# 1. 简介

DobotSCStudio是越疆科技推出的一款工业机器人编程平台，适用于越疆全系列的工业机器人（SA/SR/CR系列），界面友好，支持用户二次开发。DobotSCStudio还提供多种机械结构的运动学算法，内置虚拟仿真环境，适用于各种工艺应用。

## 1.1 主界面说明

DobotSCStudio主界面如图 1.1所示，其界面详细说明如表 1.1所示。



图 1.1 主界面

表 1.1 DobotSCStudio 面板说明

编号	说明
1	脚本编程 用户可根据实际需要编写脚本，并对脚本进行调试，运行等操作
2	图形化编程 用户可通过图形化语言编写指令，快速方便地控制机械臂的运动
3	点动 在不同坐标系下控制机械臂的运动，若在关节坐标系下点动：从上往下表示点动J1、J2、J3、J4、J5、J6 若在笛卡尔坐标系下点动：从上往下表示点动X、Y、Z、Rx、Ry、Rz

编号	说明
4	系统 用户可在该页面进行系统设置，如网络设置，机器人参数设置，坐标系设置，工艺包设置等
5	系统菜单栏
6	单击此按钮控制电机上、下使能
7	机械臂报警信息查询 当机械臂有报警时，该图标变为红色 可在操作面板查看具体的报警信息以及清除报警操作
8	设置机械臂全局速率比例
9	IP设置以及检查更新 <ul style="list-style-type: none"> <li>通过网线连接控制柜和电脑后，用户需在“IP设置”页面勾选“真实”，然后选择控制柜IP地址，以便连接DobotSCStudio</li> <li>如果用户无设备使用时，可在“IP设置”页面勾选“虚拟”，通过连接虚拟控制柜来体验DobotSCStudio</li> </ul>
10	急停开关 机械臂运行过程中出现突发情况时可按下急停开关，使控制柜伺服驱动断电，机械臂紧急停止
11	用户模式选择 <ul style="list-style-type: none"> <li>观察员：查看全局变量、I/O状态、机器姿态、位置信息、报警信息等</li> <li>操作人员：在监控人员权限的基础上，还可基于现有的程序脚本文件操作，无需编程</li> <li>程序员：在操作人员权限的基础上，还可编程、示教</li> <li>管理员：可设置或修改任何参数</li> </ul> 根据使用者的角色，双击图标选择用户模式 默认密码： <b>admin</b> ，用户可在管理员模式下进入“工具配置 > 基础配置 > 用户模式”页面下修改密码
12	交互窗口
13	显示当前的运行模式 运行模式包括：I/O、Modbus、SCStudio



## 2. 快速连接

本节仅描述如何连接DobotSCStudio与机械臂。以CR5机械臂为例，机械臂与控制柜之间的连接请参见《Dobot CR5硬件使用手册》。

### 2.1 直接连接

DobotSCStudio可与控制柜通过网线直接连接进行通信。此时控制柜的IP地址需与PC机的IP地址在同一网段。

通过网线连接时，控制柜默认的IP地址为192.168.5.1，用户需修改PC机的IP地址，使其与控制柜的IP地址在同一网段。

#### 说明

- 安装DobotSCStudio的最低配置要求：  
系统：Windows7 64位 / Windows10 32/64位  
内存：4GB及以上  
CPU：Intel i3及以上
- 本示例以Windows7操作系统为例，请根据实际操作系统修改PC机的IP地址。

- 步骤 1** 将网线一端连接至控制柜的LAN接口，另一端连接至PC。
- 步骤 2** 在PC机上单击“开始 > 控制面板”菜单选择“网络和共享中心”。  
弹出“网络和共享中心”窗口。
- 步骤 3** 在“网络和共享中心”窗口单击“本地连接”。  
弹出“本地连接状态”界面。
- 步骤 4** 在“本地连接状态”界面单击“属性”。  
弹出“本地连接属性”界面。
- 步骤 5** 在“本地连接属性”界面双击“Internet协议版本4（TCP/IPv4）”。  
弹出“Internet协议版本4（TCP/IPv4）属性”界面。
- 步骤 6** 在“Internet协议版本4（TCP/IPv4）属性”界面选择“使用下面的IP地址”，修改PC机的IP地址、子网掩码以及默认网关，如图 2.1所示。  
可将PC机的IP地址修改为与控制柜同一网段未被占用的任意IP地址，其子网掩码和默认网关与控制柜的一致。

#### 注意

如果PC机和控制柜通过网线直接连接，则不需设置默认网关。



图 2.1 IP 地址修改示意图

步骤 7 单击“确定”。


步骤 8 在DobotSCStudio界面的右上方单击“ > IP设置”，选择控制柜的IP地址并单击“确认”。



图 2.2 IP 设置

如果无法找到控制柜的IP地址，则需勾选自定义，添加控制柜的IP地址后再单击“确认”。



图 2.3 添加控制柜 IP 地址

连接成功后，DobotSCStudio会显示如图 2.4页面。



图 2.4 连接成功后显示页面

## 2.2 通过 WiFi 连接


### 前提条件

- 控制柜已连接WiFi模块。
- PC机支持WiFi连接

### 操作步骤

**步骤 1** 在PC机搜索并连接WiFi，WiFi名前缀为“Dobot\_WIFI\_XXX”。其中XXX为位于机械臂底座上的机械臂编号。初始WiFi密码为：1234567890。

用户可在“工具配置 > WiFi设置”修改WiFi密码，重新启动控制柜后生效。

**步骤 2** 在DobotSCStudio界面的右上方单击“ > IP设置”，选择控制柜的IP地址并单击“确认”。

通过WiFi连接时，控制柜的IP地址为192.168.1.6。



图 2.5 IP 设置

连接成功后，DobotSCStudio会显示如图 2.6页面。



图 2.6 连接成功后显示页面

### 3. 功能说明

#### 3.1 使能

电机使能：单击示教界面的使能图标，若变为，此时可点动机械臂或对机械臂进行回零操作，或通过运行程序控制机械臂运动。

#### 3.2 设置全局速率

如果用户需全局修改机械臂点动和再现的运动速率，可在DobotSCStudio界面单击或在“默认 > 整体速率”页面设置全局速度比率，如图 3.1所示。



图 3.1 修改全局速率

点动或再现时，各轴（关节坐标系和笛卡尔坐标轴）速度和加速度计算方法如下所示：

- 各轴点动速度=各轴设置的点动最大速度\*全局速率
- 各轴点动加速度=各轴设置的点动最大加速度\*全局速率
- 各轴再现速度=各轴设置的再现最大速度\*全局速率\*指令中设置的百分比
- 各轴再现加速度=各轴设置的再现最大加速度\*全局速率\*指令中设置的百分比
- 各轴再现加加速度=各轴设置的再现最大加加速度\*全局速率\*指令中设置的百分比

#### 说明

- 各轴点动或再现的最大速度、加速度或加加速度可在“参数设置”界面进行设置，详细请参见3.8.7 机器人参数设置。
- 指令设置的百分比可在编程时调用速度函数指令设置。

#### 3.3 报警说明

当点动或存点的方法不正确或机械臂使用不当时，比如使机械臂限位或处于奇异点，会触发报警。

如果机械臂运行过程中触发报警，DobotSCStudio界面的报警图标会变为，此时可在报警界面查看报警信息，如图 3.2所示。

清除报警方法说明：


- 如果是限位报警，则将控制柜使能，在关节坐标系下反向点动限位的轴即可清除报警。
- 如果是其他报警，在报警界面单击  清除报警说明。若无法清除报警，则重新启动机械臂。



图 3.2 报警界面

### 3.4 末端负载

为充分发挥机械臂自身具备的性能，需将末端负载重量与惯量设定在允许的范围内。通过合理的设定，可优化机械臂的运动，抑制振动，缩短作业时间。

末端负载重量即夹具末端重量与工件重量之和，用户可在单击使能图标时弹出的窗口中进行设置，如图 3.3所示。



图 3.3 末端负载

### 3.5 点动

点动用于控制机械臂的运动，点动面板如图 3.4所示，其面板详细说明如表 3.1所示。通过点击或长按各个点动按钮，从而控制机械臂移动到目标位置或角度。若在关节坐标系下点动：从上往下表示点动J1、J2、J3、J4、J5、J6；若在笛卡尔坐标系下点动：从上往下表示点动X、Y、Z、Rx、Ry、Rz。

表 3.1 点动面板说明

编号	说明
1	步进值 用户可根据实际设置点动的速度步进值，目前支持4种可选步进，分别为： JOG，表示连续点动时，点动速度为最大速度*全局速率 0.1，表示单次点动时，位移0.1°(关节坐标系)或0.1mm(笛卡尔坐标系) 1.0，表示单次点动时，位移1°(关节坐标系)或1mm(笛卡尔坐标系) 5.0，表示单次点动时，位移5°(关节坐标系)或5mm(笛卡尔坐标系)
2	坐标系选择 用户可根据实际需要，在预先设置的用户坐标系中选择1个作为当前的用户坐标系；同理，在预先设置的工具坐标系中选择1个作为当前的用户坐标系
3	点动类型 支持三种类型，分别为：关节点动、用户坐标系和工具坐标系
4	位置数据 显示当前关节位置和工具中心位置
5	点动按钮 关节点动：从上往下表示点动J1、J2、J3、J4、J5、J6 用户坐标系或工具坐标系：从上往下表示点动X、Y、Z、Rx、Ry、Rz



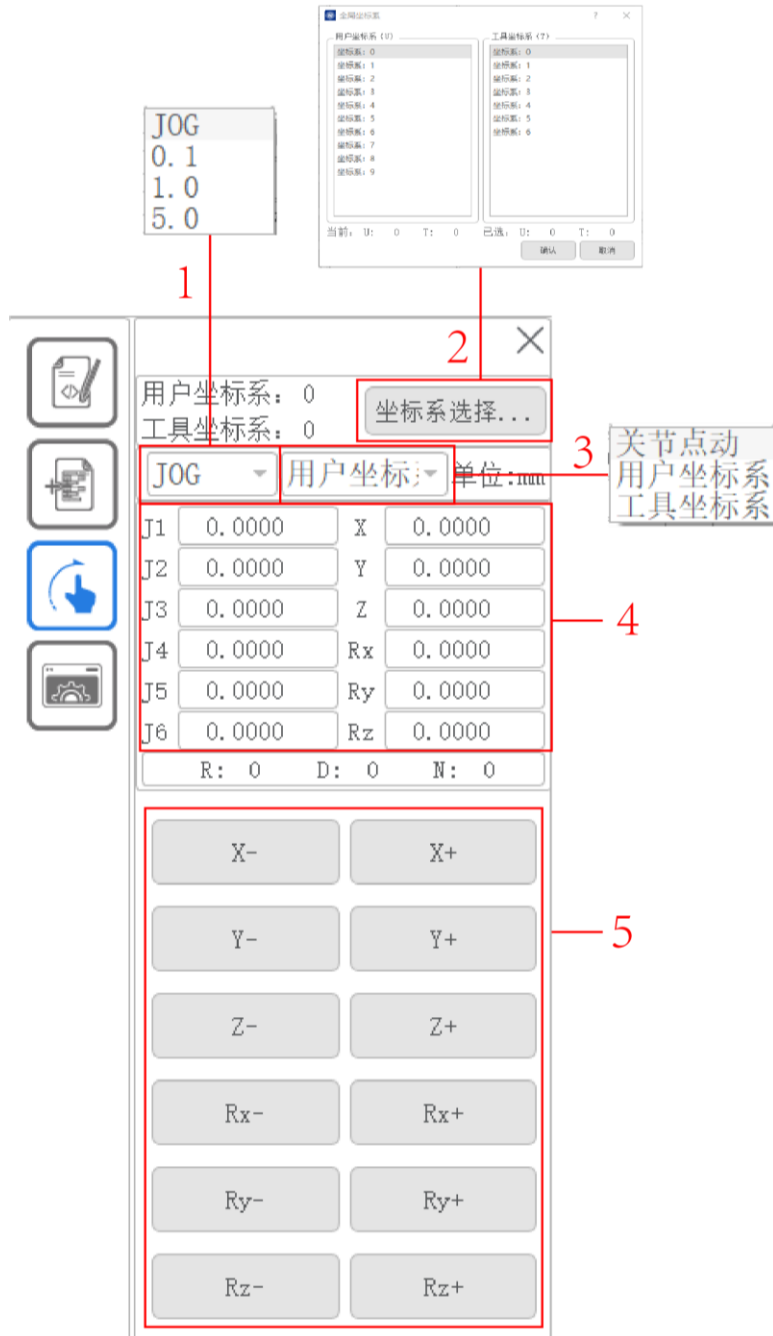


图 3.4 点动面板

### 3.6 图形化编程

图形化编程是一种积木式编程，用户可通过图形化语言编写指令，快速方便地控制机械臂。图形化编程面板如图 3.5所示，其面板详细说明如表 3.2所示。

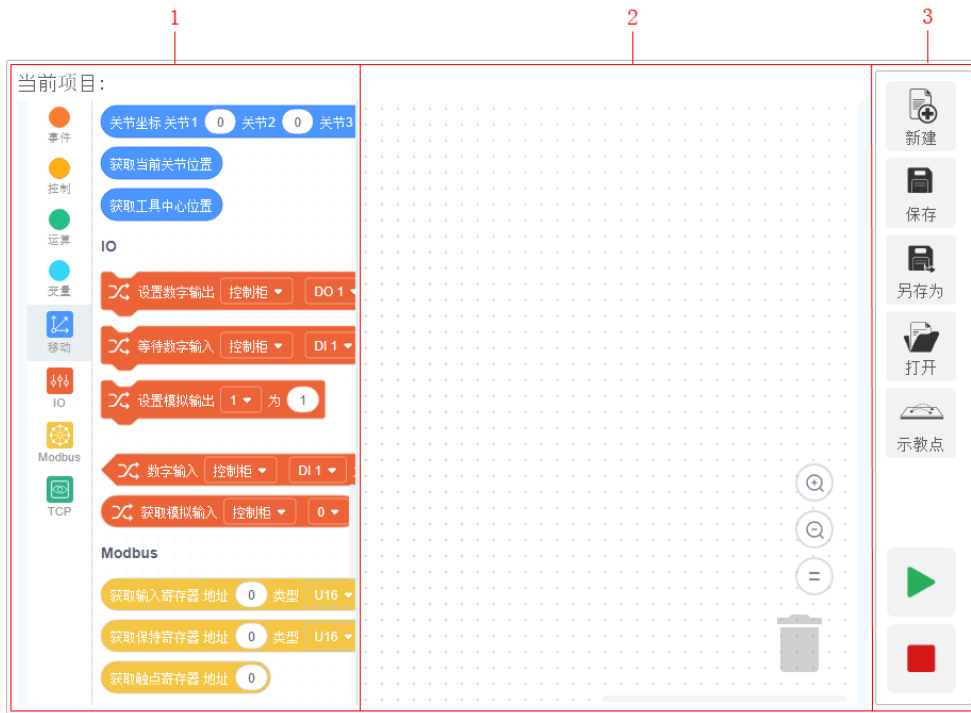










图 3.5 图形化编程面板

表 3.2 图形化编程面板说明

编号	功能	说明
1	积木区	提供编程所需的积木，可以按照分类及颜色查找所需的积木。
2	代码区	程序的编写区域，可以将积木拖放至该区域来编写程序，通过点击代码区的图标    分别实现积木的放大、缩小及复原，  用于删除选中积木。
3	菜单栏	 新建工程：新建一个空白工程；  保存工程：将当前工程进行保存；  工程另存为：以新的工程名保存当前工程；  示教点：进行示教存点，以便在编写程序时调用  运行程序：启动运行当前代码区中的程序；  停止运行程序。

## 前提条件

机械臂已上电。

## 操作步骤

**步骤 1** 单击  进入图形化编程页面，如图 3.6所示。

进入图像化编程页面，系统默认创建一个新工程，并且仅支持单线程运行程序。



图 3.6 进入图形化编程页面

**步骤 2** 在积木区拖动相应的积木至代码区开始编程，如图 3.7所示。

- 根据实际需要设置各个积木对应的参数，关于积木的说明详见《图形化编程用户手册（CR机器人）》。
- 在“示教点”页面进行示教存点，设置积木参数时直接调用存点即可，关于示教存点详见3.7.3.2导入工程

若用户需复用其他机械臂中的工程文件，可将其他机械臂中的工程文件导出至本地电脑后，再从本地电脑导入至当前机械臂中。

**步骤 1** 单击“工作空间”右键，选择“导出工程”。

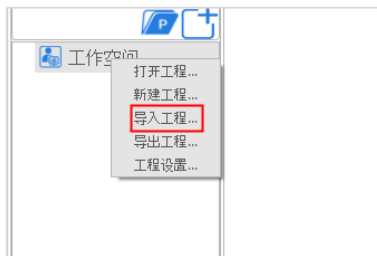


图 3.15 显示导入工程菜单

**步骤 2** 选择待导入的工程文件。

在“导入工程”界面显示一个工程文件prj.json和一个点数据文件point.json，此

时选择工程文件prj.json。

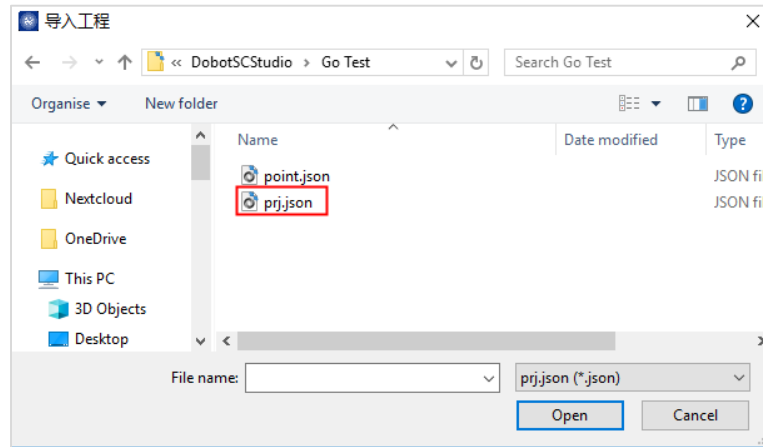


图 3.16 选择工程文件

步骤 3 单击“打开”。  
显示导入的工程文件。

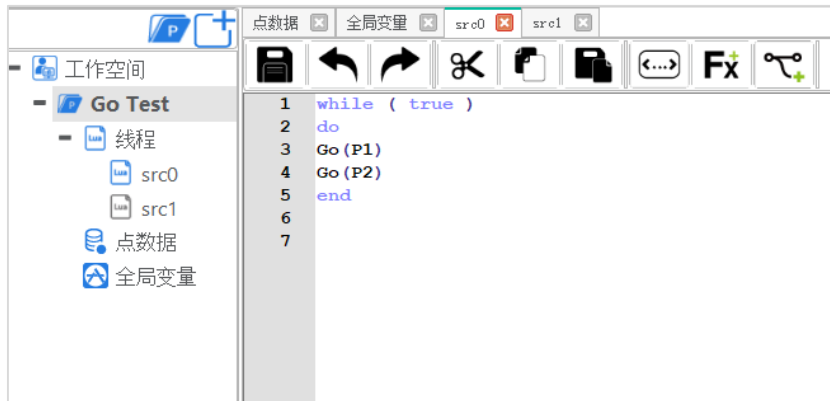


图 3.17 显示工程文件

- 示教存点。

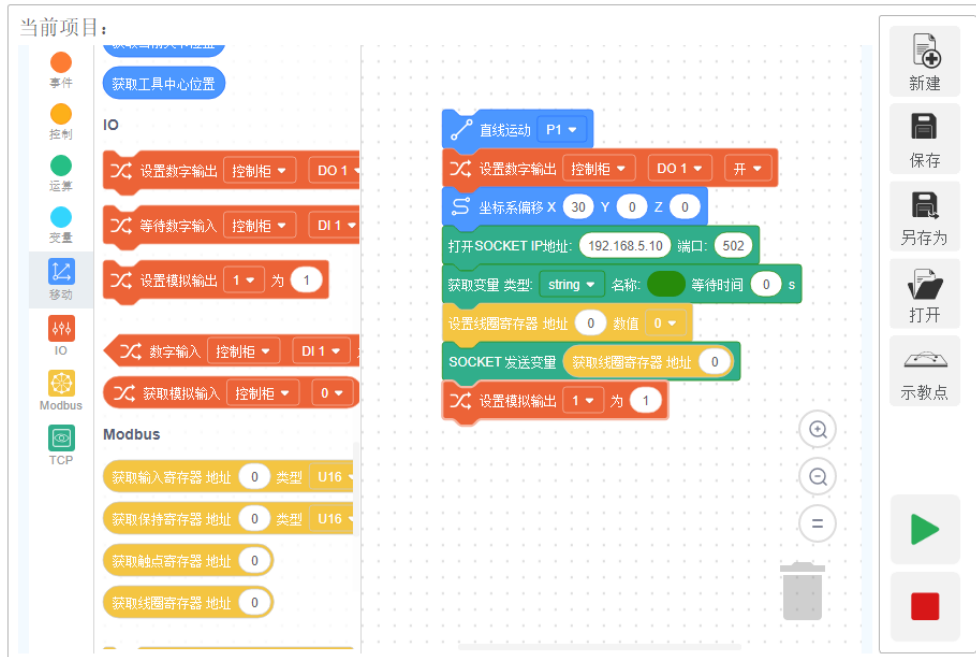




图 3.7 编写程序

**步骤 4** 单击 ，将当前工程进行保存。  
如果是第一次保存，需要输入工程名。

**步骤 5** 单击 ，使能机械臂。

**步骤 6** 单击 ，启动运行当前代码区中的工程。

### 3.7 脚本编程

#### 3.7.1 工程说明

CR系列机械臂编程以工程形式来管理，包含了存点信息、全局变量、程序文件，工程结构如图 3.8所示。

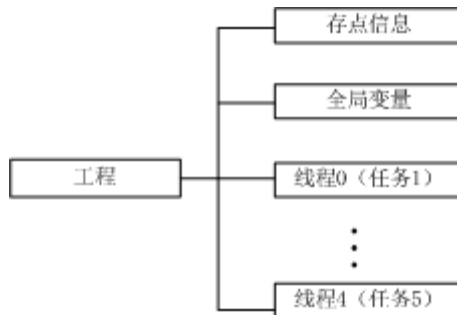


图 3.8 工程结构

- 编程支持多线程，最多支持5个，主线程为Scr0.lua（线程0），其余线程 Src1.lua~Src4.lua（线程1~线程4）为子线程，与主线程并行运行的程序。

- 子线程不能调用Dobot封装的API指令，只有主线程可以调用Dobot封装的运动指令。
- 全局变量，仅用于定义全局变量和模块函数，不能调用Dobot封装的运动指令

### 3.7.2 编程面板说明

用户编写程序时，用户权限需为程序员以上模式，其编程面板如图 3.9所示，详细说明如表 3.3所示。

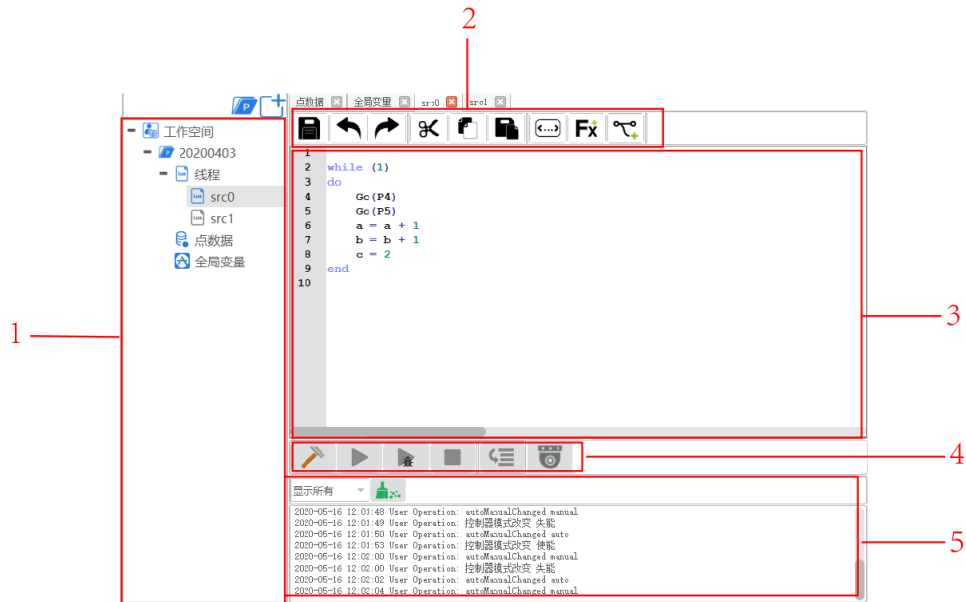
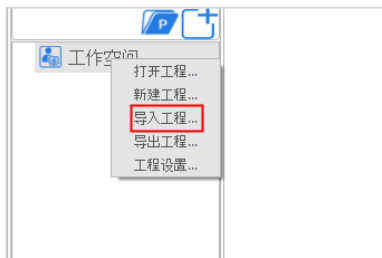
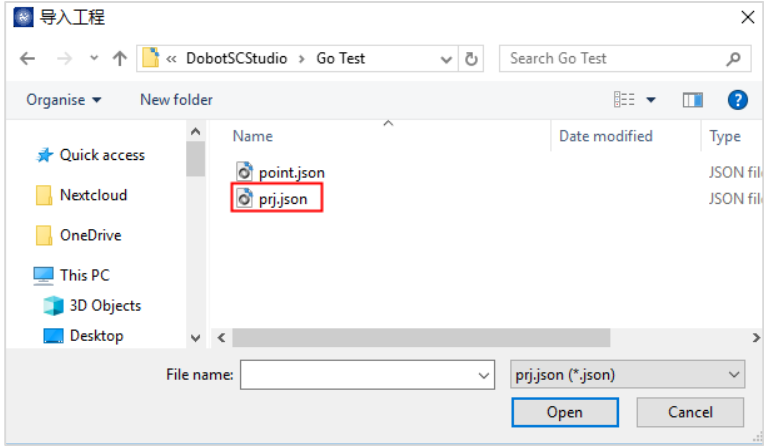
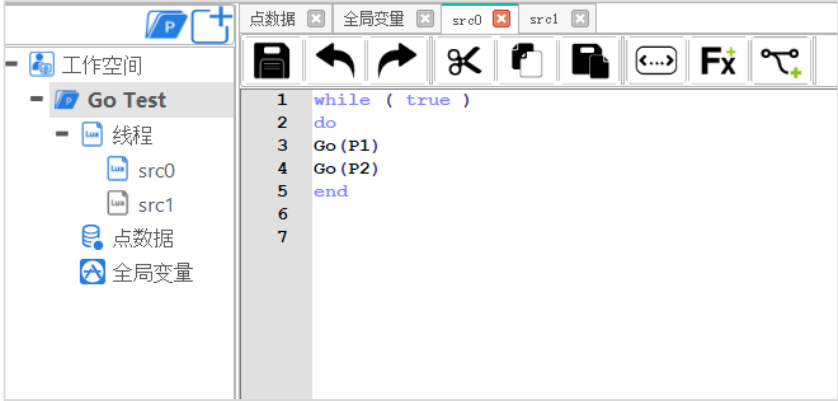


图 3.9 编程面板

表 3.3 编程面板说明










编号	说明
1	<p>工程结构文件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 点数据：示教存点，详细请参见3.7.3.2导入工程</li> </ul> <p>若用户需复用其他机械臂中的工程文件，可将其他机械臂中的工程文件导出至本地电脑后，再从本地电脑导入至当前机械臂中。</p> <p><b>步骤 7</b> 单击“工作空间”右键，选择“导出工程”。</p> 

编号	说明
	<p style="text-align: center;">图 3.15 显示导入工程菜单</p> <p><b>步骤 8</b> 选择待导入的工程文件。 在“导入工程”界面显示一个工程文件prj.json和一个点数据文件point.json，此时选择工程文件prj.json。</p>  <p style="text-align: center;">图 3.16 选择工程文件</p> <p><b>步骤 9</b> 单击“打开”。 显示导入的工程文件。</p>  <p style="text-align: center;">图 3.17 显示工程文件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 示教存点。</li> <li>• 全局变量：定义全局函数、全局点位、全局变量</li> <li>• 线程：多任务代码文件。任务个数与新建工程时设置的“线程数”有关，最多可同时执行5个任务</li> </ul>
2	编程常用按钮，详细说明请参见表 3.4 编程常用按钮说明。
3	程序窗口
4	程序运行按钮，详细说明请参见表 3.6 编程运行按钮说明。

编号	说明
5	调试结果显示

编程常用按钮说明如表 3.4所示。

表 3.4 编程常用按钮说明

图标	说明
	保存已编写的程序
	撤销编写的代码
	重做已编写的程序
	复制选中的代码
	剪切选中的代码
	粘贴已选中的代码
	常用API指令库
	用于代码注释
	常用运算指令和过程控制指令，详细说明请参见《Dobot CR系列机器人编程手册》

### 3.7.3 编程说明

编程流程如图 3.10所示。



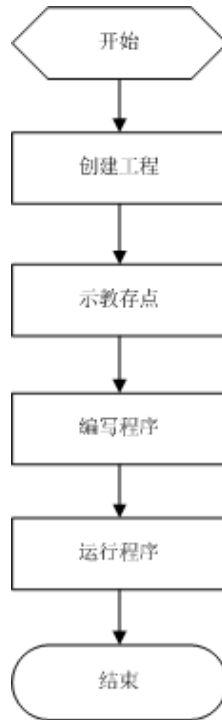



图 3.10 编程流程

### 3.7.3.1 创建工程

#### 前提条件

机械臂已上电。

#### 操作步骤

步骤 1 单击  进入编程页面，如图 3.11所示。

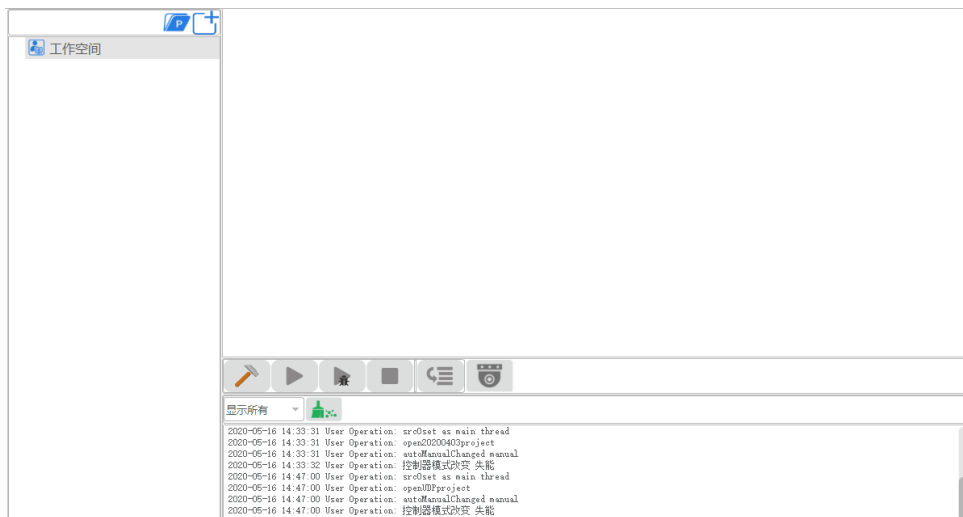



图 3.11 编程页面

步骤 2 单击 。进入创建工程的页面，在创建工程页面输入工程名。也可选择工  
文档版本 V1.4.2 (2021-04-02) 用户手册 版权所有 © 越疆科技有限公司

程模版。单击“确认”，编程页面会自动生成工程文件。

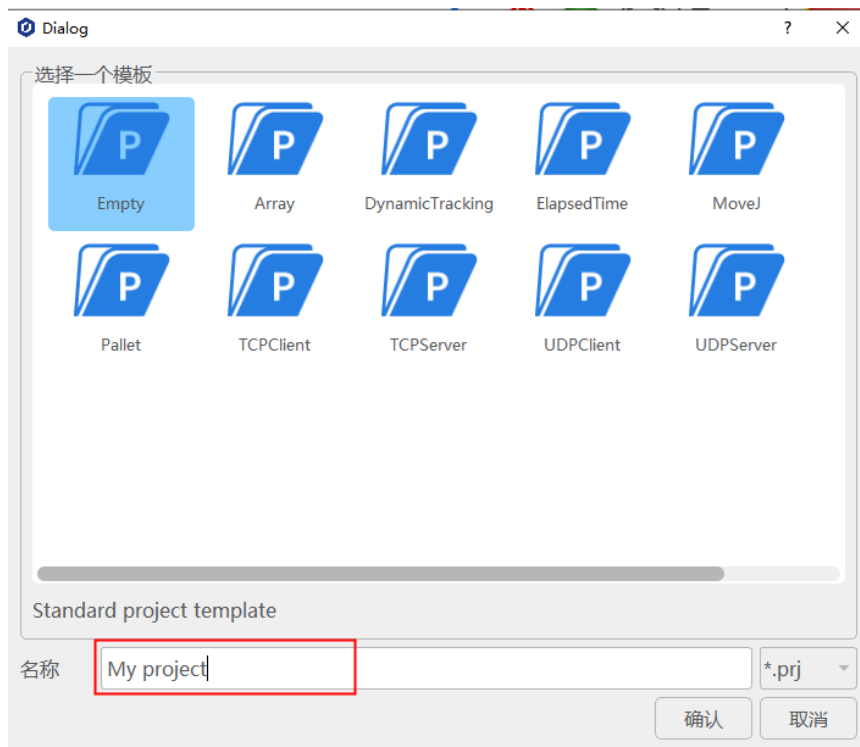


图 3.12 创建工程

**步骤 3** 根据实际需求创建多个任务,如图 3.13所示。单击“线程”右键选择“新建线程”,最多支持创建5个线程。

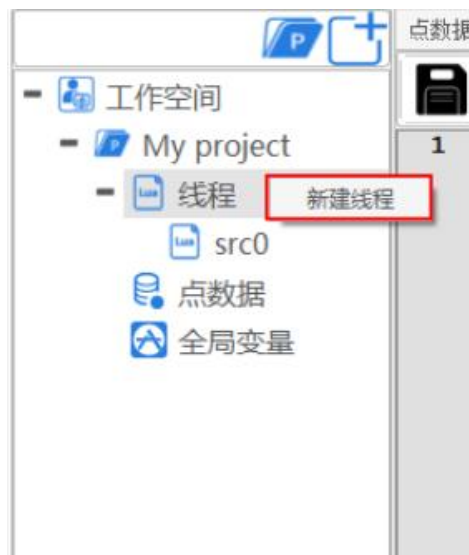


图 3.13 创建工程

**步骤 4** （可选）导入已有工程的存点。

若用户需复用已有工程中的存点信息，可在创建工程页面右键单击“点数据”，单击“导入点数据”，然后选中工程后单击确认，如图 3.14所示。

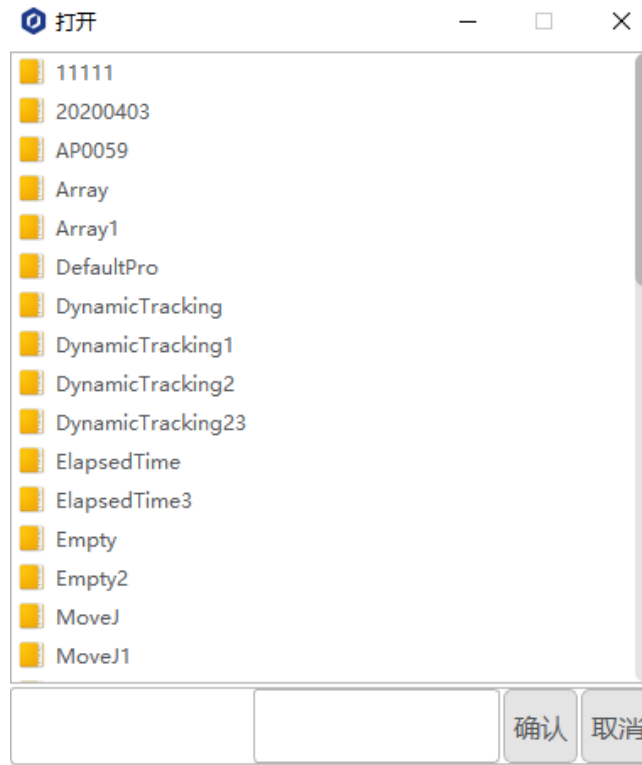


图 3.14 导入已有工程的存点信息

### 3.7.3.2 导入工程

若用户需复用其他机械臂中的工程文件，可将其他机械臂中的工程文件导出至本地电脑后，再从本地电脑导入至当前机械臂中。

**步骤 1** 单击“工作空间”右键，选择“导出工程”。

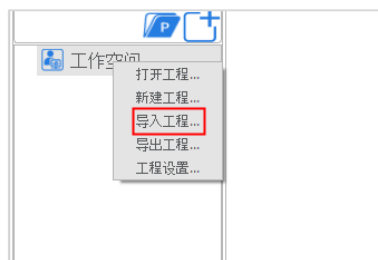


图 3.15 显示导入工程菜单

**步骤 2** 选择待导入的工程文件。

在“导入工程”界面显示一个工程文件prj.json和一个点数据文件point.json，此时选择工程文件prj.json。

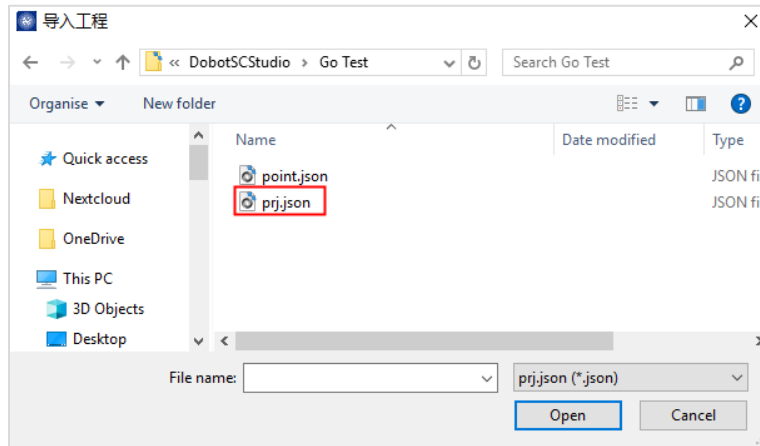


图 3.16 选择工程文件

- 步骤 3** 单击“打开”。  
显示导入的工程文件。

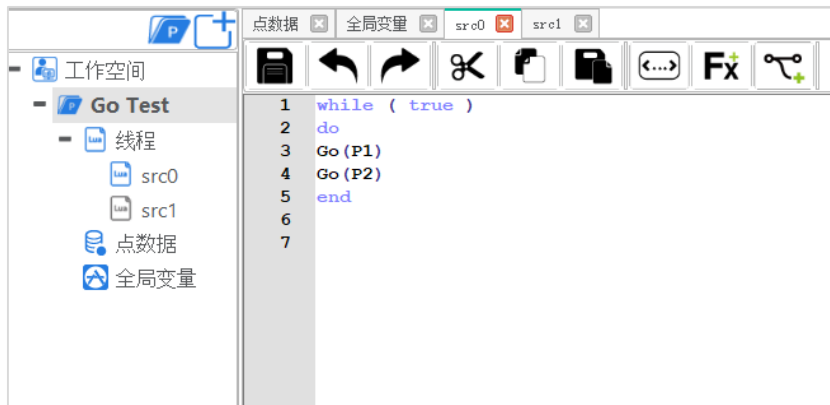


图 3.17 显示工程文件

### 3.7.3.3 示教存点

#### 前提条件


已创建工程或已导入工程。

#### 操作步骤

创建工程后需在“点数据”页面进行示教存点，以便在编写程序时调用。若在创建工程时已导入已有工程的存点信息，则可跳过该操作，编写程序时直接调用存点即可。

**步骤 1** 使能机械臂。

**步骤 2** 单击Jog按键，将机械臂移动至一点。

**步骤 3** 双击“点数据”，在“点数据”页面单击  新增存点信息。

“点数据”页面会显示存点信息，如图 3.18所示。










																
	No.	Alias	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	R	D	N	Cfg	Tool	User	Load	
1	P1		-291.3...	-260.0...	847.2...	-82.23...	52.5999	-161.6...	1 ▾	1 ▾	-1 ▾	1	No.0 ▾	No.0 ▾	No.0 ▾	
2	P2		-242.0...	-306.4...	847.2...	-82.23...	52.5999	-151.7...	1 ▾	1 ▾	-1 ▾	1	No.0 ▾	No.0 ▾	No.0 ▾	

图 3.18 存点信息

表 3.5 示教按钮说明

按钮	说明
	添加示教点
	删除示教点
	覆盖点。选中示教点，点动机械臂至一点后，单击该图标可覆盖选中的示教点
	运行至示教点。勾选示教点，长按该按钮可使机械臂运行到勾选的示教点位置
	保存示教点
	撤销
	恢复

- 若用户需修改存点信息，则双击对应项修改即可。
- 若用户需覆盖当前点，则选中当前点后，单击 。

**步骤 4** 重复**步骤2**和**步骤3**新增存点。

步骤 5 单击 ，保存新增的存点。

### 3.7.3.4 编写程序

#### 前提条件

- 已创建工程或导入工程。
- 已有存点信息。

#### 操作步骤

CC系列控制柜采用Lua语言编程，封装了常用的运动指令以及基本的运算和逻辑指令。

假设已存示教点“P1”和“P2”。我们在线程“src0”页签编写一个简单的程序示例指导用户如何调用指令，其程序如图 3.19所示。该示例通过关节插补模式使机械臂在“P1”和“P2”点之间循环运动。

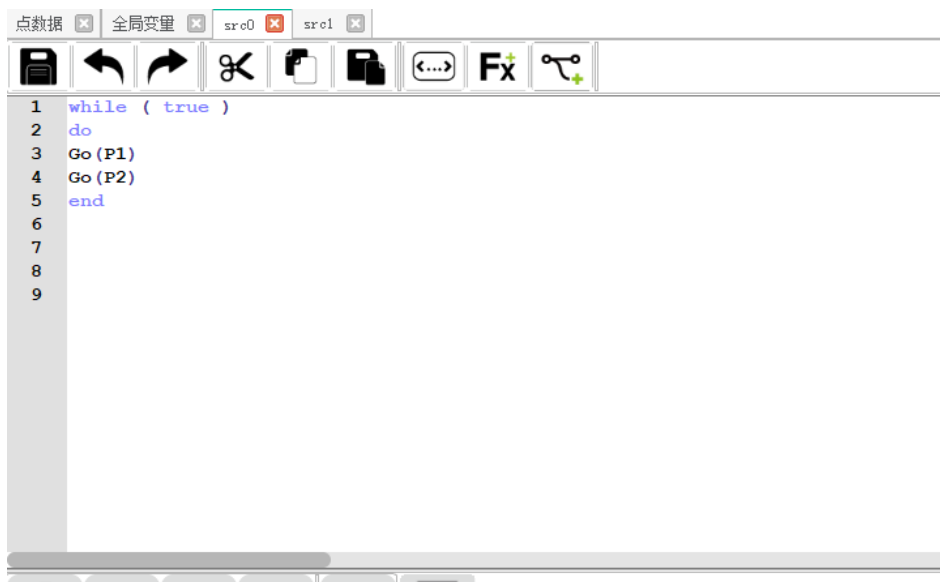



图 3.19 Lua 程序

步骤 1 单击“ > Syntax”，在语法界面双击 `while` 调用循环指令，并将循环条件设置为“true”。

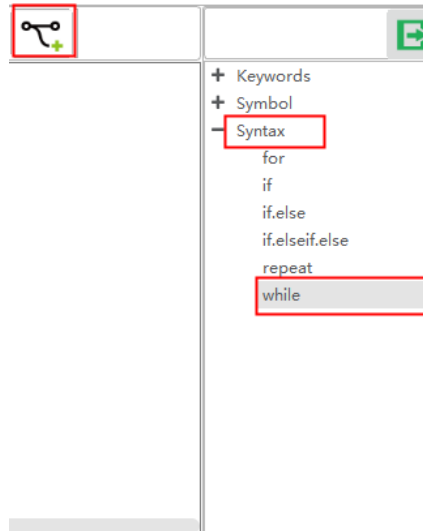


图 3.20 while 指令

步骤 2 在while循环do...end中添加运动指令。

1. 单击“Fx<sup>+</sup> > MOVE”。

显示运动指令列表，如图 3.21所示。

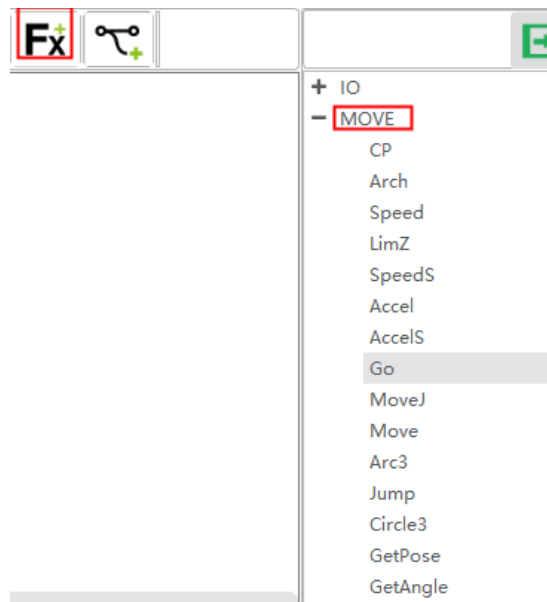


图 3.21 运动指令列表

2. 在“MOVE”中选择一条运动指令。  
此时会弹出该运动指令的参数设置页面。  
以Go指令为例，我们可以设置该指令所要运行的点。
3. 在Go指令的参数设置页面的“第一个参数”区域选择“P1”，单击“插入”。表示通过Go模式运动至P1点。



图 3.22 调用 Go 指令

4. 在“MOVE”中选择Go指令。
5. 在Go指令的参数设置页面的“第一个参数”区域选择“P2”，单击“插入”。表示通过Go模式运动至P2点。

#### 说明

如果用户需通过断点调试程序，则需在编写程序时设置断点。单击对应行编号附近的位置即可设置断点。

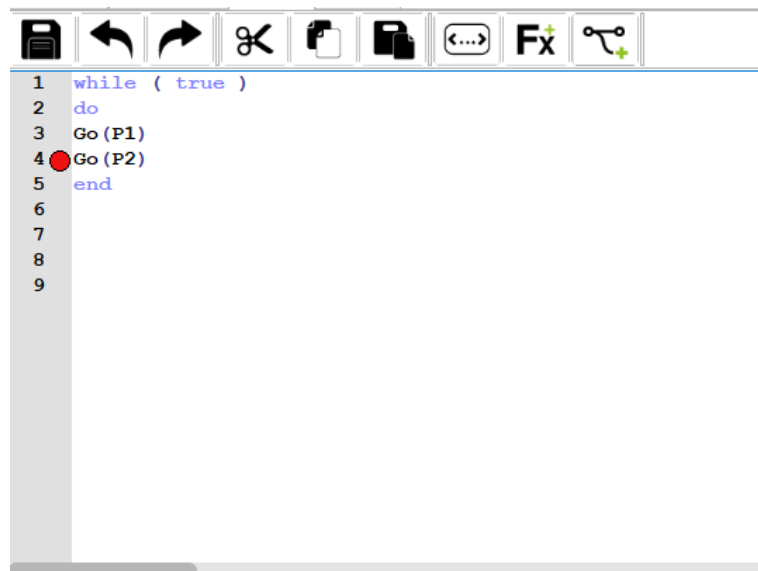



图 3.23 设置断点

步骤 3 单击 。

此时，一个简单的程序已经编写完成。

### 3.7.3.5 运行程序

步骤 1 单击 ，使能机械臂。

此时，编程界面如图 3.24所示。



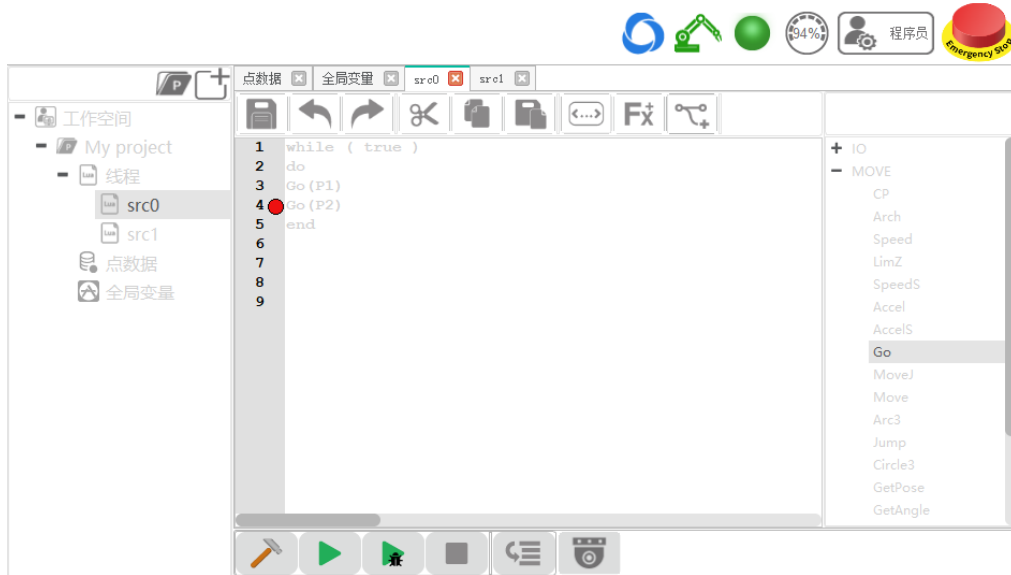




图 3.24 编程界面

其中，图 3.24中所示的编程运行按钮说明如表 3.6所示。

表 3.6 编程运行按钮说明





图标	说明
	构建程序 可检测代码是否正确
	一键运行程序 单击后， 变为 ，程序开始运行 如需暂停运行，则单击  即可
	开始运行程序 单击一次，表示启动调试， 变为 单击两次，表示开始运行程序， 变为 如需暂停运行，则单击  即可
	停止程序运行

图标	说明
	单步执行程序 仅当  变为  ，才能开始单步执行
	监控 调试程序时可实时监控调试过程

**步骤 2** 单击  即可运行程序，机械臂会根据编写的程序运行。

- 如果在编写程序时设置了断点，则程序运行至断点处的前一个位置后停止。如

果需继续往下执行，则单击  后再单击  即可。

- 如果需单步执行，则单击  一次后，待  变为 ，即可单击  进行单步执行。

### 3.7.3.6 导出工程

创建的工程默认保存在机械臂中，用户可以将已创建的工程导出到本地保存。

**步骤 1** 单击“工作空间”右键，选择“导出工程”。

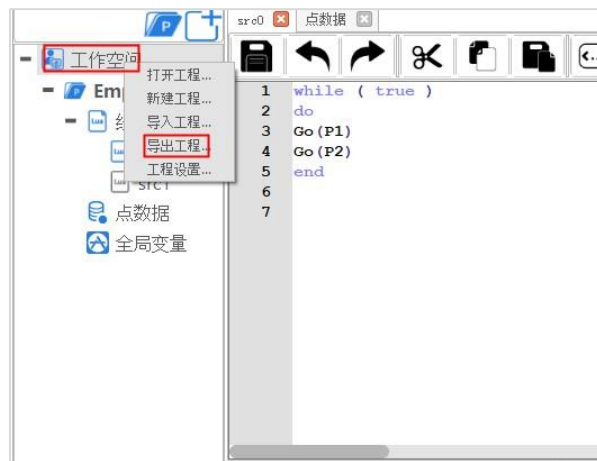


图 3.25 显示导出工程菜单

**步骤 2** 在工程清单中，单击待导出的工程名。

例如，单击“Factory Test 1”。

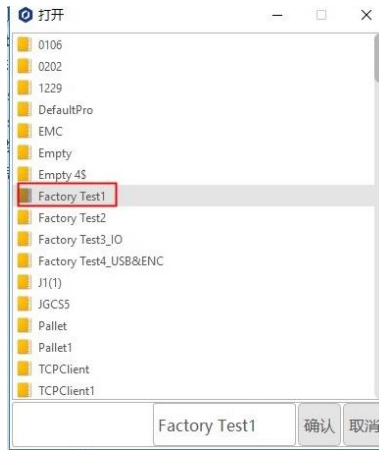


图 3.26 选择工程文件

步骤 3 确定保存路径，单击“Select Folder”。

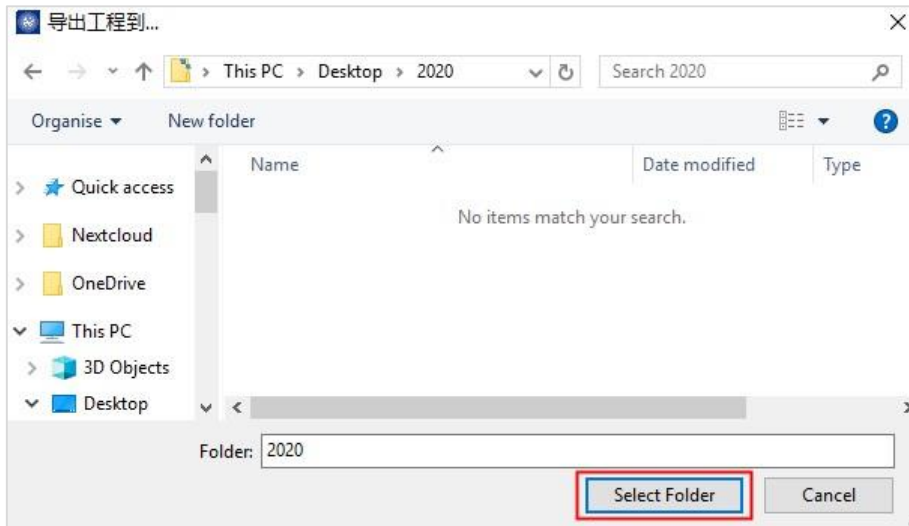


图 3.27 保存路径

## 3.8 参数设置

机械臂示教和再现前，需对机械臂进行一系列设置，包括运动参数设置、用户模式、工艺包设置等。

### 3.8.1 用户坐标系设置

当工件的位置发生变化或机械臂的运行程序需要在多个同类型的加工系统中重复使用时，此时需要设置用户坐标系，使所有路径都跟随用户坐标同步更新，极大的简化了示教编程。当前系统支持10个用户坐标系，用户坐标系0为基坐标系，不可更改。



**注意**

建立用户坐标系时，请确保参考坐标系为默认坐标系，即增加用户坐标系时 DobotSCStudio 界面的用户坐标系图标为 用户坐标系：0。

- 点：末端TCP移动到任意一点A来确定坐标系原点，根据默认的工具坐标系方向来确定该用户坐标系方向。

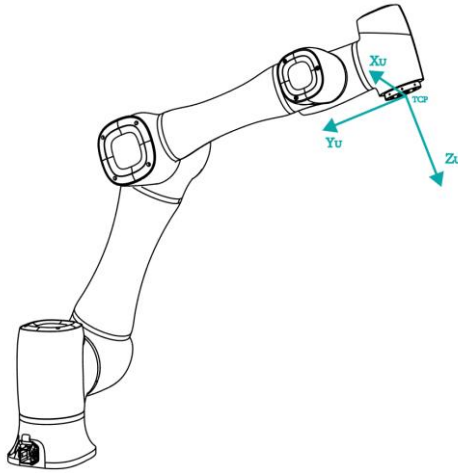


图 3.28 点用户坐标系确定方法

- 线：任意两点A、B确定确认一条直线。从A点到B点方向确定Y轴正方向。根据A点工具坐标系的ZT轴投射到直线垂直面的投影来确定ZU轴正方向。再根据右手法则确定X轴正方向。

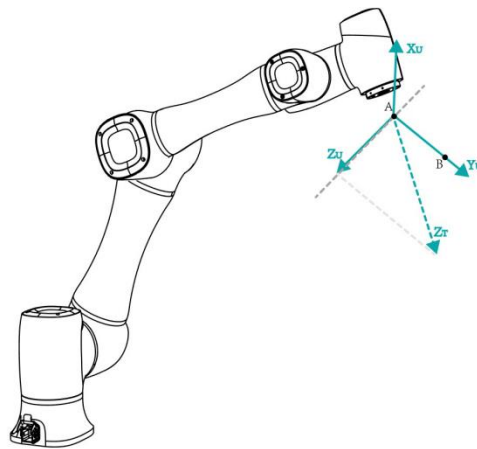


图 3.29 线用户坐标系确定方法

- 面：三点示教法生成：将机械臂移动至任意三点A ( $x_1, y_1, z_1$ ), B ( $x_2, y_2, z_2$ ) 和C ( $x_3, y_3, z_3$ )。其中A点作为原点，AB两点之间的连线确定用户坐标系X轴正方向，C点沿X轴做垂线确定Y轴正方向，根据右手法则，确定Z轴方向，如所示。

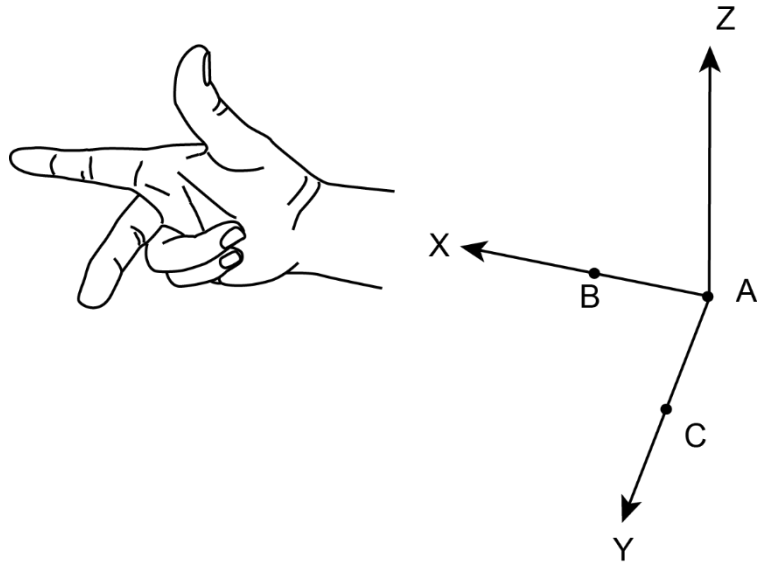


图 3.30 三点示教法

本节根据面的三点示教创建用户坐标系4为例进行说明。

#### 前提条件

- 机械臂已上电。
- 已切换至笛卡尔坐标系。
- 机械臂电机已使能。

#### 操作步骤

**步骤 1** 单击“ > 参数设置 > 坐标系设置 > 用户坐标系”。

进入“用户坐标系”界面，如图 3.31所示。

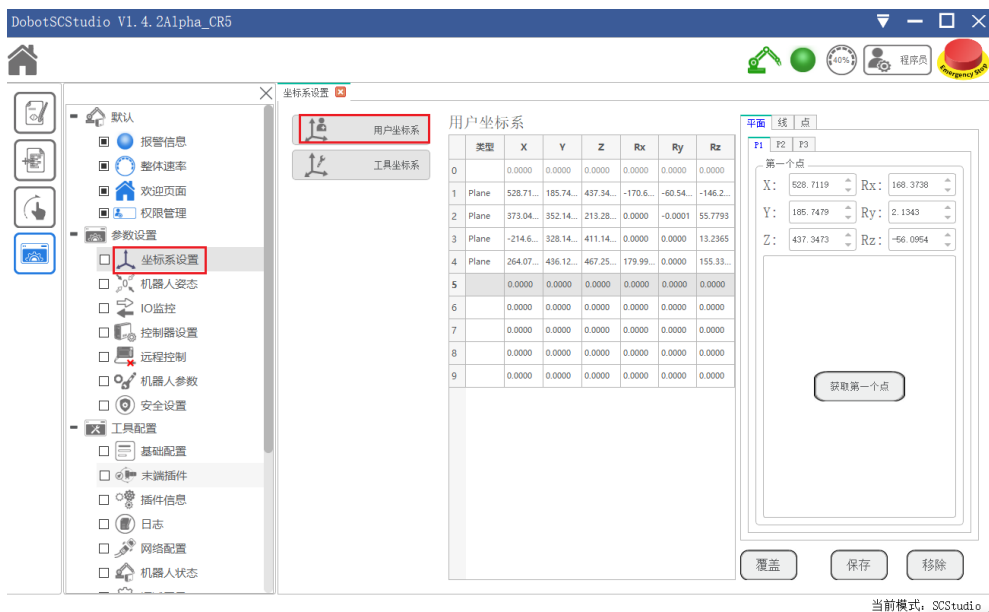


图 3.31 用户坐标系界面

 说明

$R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$ 为工具中心点TCP绕选定的用户坐标系X、Y、Z轴旋转的角度。

- 步骤 2** 单击“平面”并点动机械臂至任意一点，在“P1”页签单击“获取第一个点”获取第一个点的坐标。
- 步骤 3** 点动机械臂至第二个任意点，在“P2”页签单击“获取第二个点”获取第二个点的坐标。
- 步骤 4** 点动机械臂至第三个任意点，在“P3”页签单击“获取第三个点”获取第三个点的坐标。
- 步骤 5** 单击“添加”和“保存”，用户坐标系4参数自动生成。
- 步骤 6** 在点动界面单击“坐标系选择”，选择“坐标系：4”。  
此时可在用户坐标系4下进行示教、编程等操作。

### 3.8.2 工具坐标系设置

当机械臂末端安装了工具（如焊枪、喷嘴、夹具等）后，为了编程和机械臂运行的需要，此时需要设置工具坐标系。例如，利用多个夹具同时搬运多个工件，可将每个夹具设置为独立的工具坐标系以提高搬运效率。

当前系统支持10个工具坐标，工具坐标系0为默认工具坐标系，即不使用工具，不可更改。

 注意

建立工具坐标系时，请确保参考坐标系为默认坐标系，即增加工具坐标系时DobotSCStudio界面的工具坐标系图标为 工具坐标系：0。

协作工具坐标系采用三点示教法“TCP+ZX”生成：机械臂末端安装工具后，调整工具的位姿，使TCP（Tool Center Point）以三种不同的姿态对准空间中同一点（参考点），获取工具位置偏移。再根据另外三点（A、B、C）获取工具姿态偏移，如图 3.32所示。

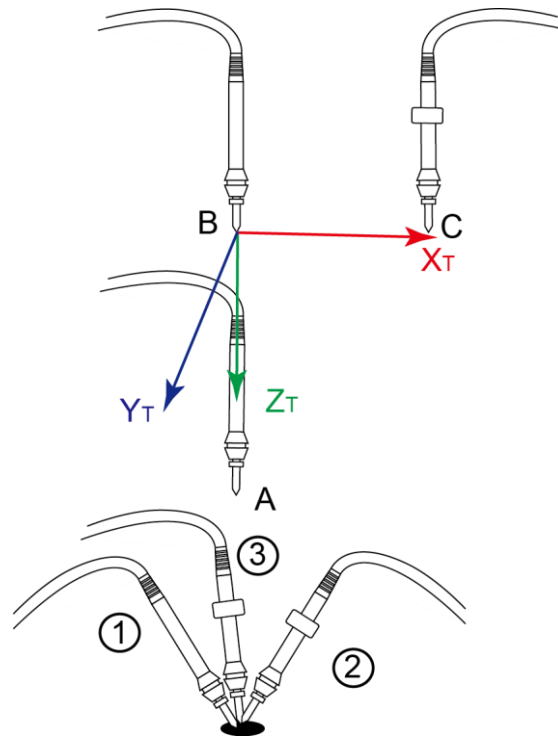


图 3.32 工具坐标系三点示教法“TCP+ZX”


本节以建立工具坐标系1为例进行说明。

#### 前提条件

- 机械臂已上电。
- 机械臂电机已使能。

#### 操作步骤

**步骤 1** 在机械臂末端安装夹具，本节不做详细说明。

**步骤 2** 单击“ > 参数设置 > 坐标系设置 > 工具坐标系”。

进入“工具坐标系”界面，如图 3.33所示。

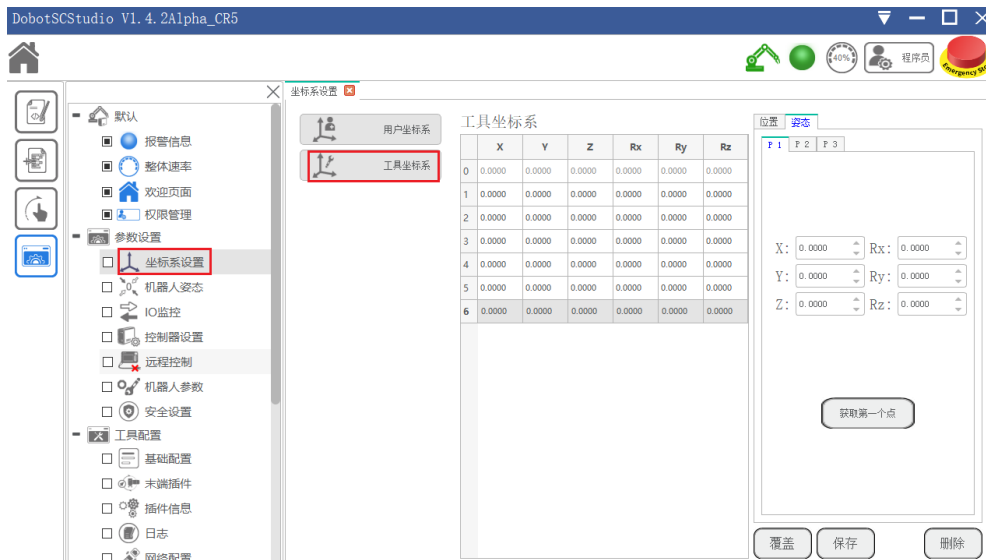


图 3.33 工具坐标系界面

### 说明

Rx、Ry、Rz为工具中心点TCP绕选定的工具坐标系X、Y、Z轴旋转的角度。

- 步骤 3** 点动机械臂，使TCP（Tool Center Point）以第一种姿态对准参考点（空间中的一点），并在“位置”页签的“P1”区域单击“获取第一个点”获取第一个点的坐标。
- 步骤 4** 点动机械臂，使TCP以第二种姿态对准参考点，并在“位置”页签的“P2”区域单击“获取第二个点”获取第二个点的坐标。
- 步骤 5** 点动机械臂，使TCP以第三种姿态对准参考点，并在“位置”页签的“P3”区域单击“获取第三个点”获取第三个点的坐标。
- 步骤 6** 点动机械臂，使TCP以垂直姿态对准参考点，在“姿态”页签的“P1”区域单击“获取第一个点”获取第四个点的坐标（A点）。
- 步骤 7** 正向点动Z轴，使机械臂移动至另一点，在“姿态”页签的“P2”区域单击“获取第二个点”获取第五个点的坐标（B点）。  
该步骤确定Z轴正方向。
- 步骤 8** 正向点动X轴，使机械臂移动至C点（不能与A、B两点在同一直线上），在“姿态”页签的“P3”区域单击“获取第三个点”获取第六个点的坐标。  
该步骤确定X轴正方向，然后根据右手定则确定Y轴方向。
- 步骤 9** 单击“添加”和“保存”，计算得到工具坐标系1的参数。
- 步骤 10** 在点动界面单击“坐标系选择”，选择“坐标系：1”。  
此时可在工具坐标系1下进行示教、编程等操作。

### 3.8.3 回零设置

DobotSCStudio支持将CR系列机器人移动到常用的姿态：出厂姿态、回零姿态、自定义姿态。出厂姿态可缩小机器人占用空间，方便打包运送。回零姿态即零点位置。自定义姿态



则根据用户需求自定义常用的姿态，方便快速移动到该位置。

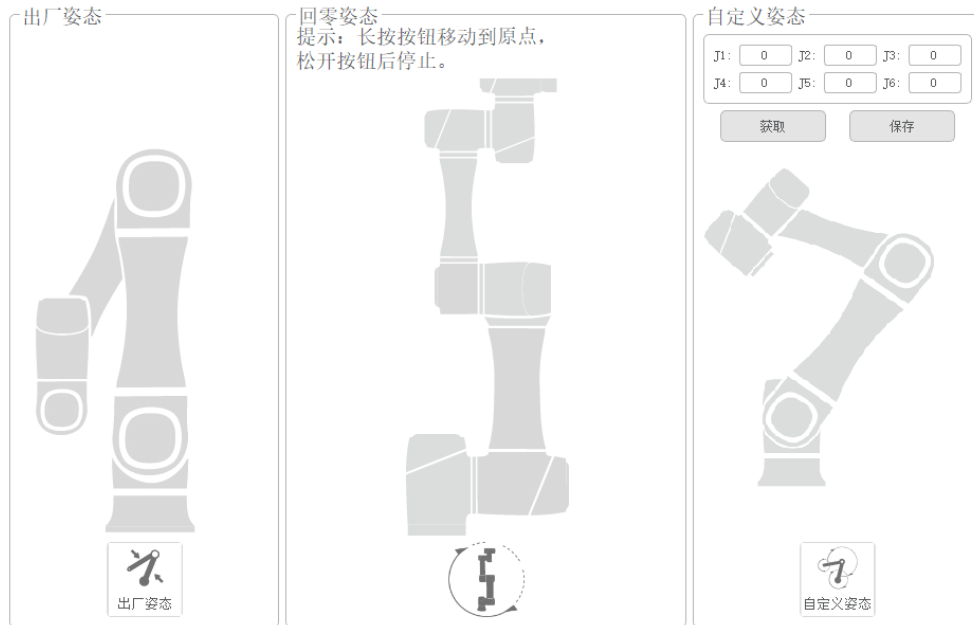






图 3.34 姿态设置

- 出厂姿态：单击  使机械臂移动至出厂位置。
- 回零姿态：长按  使机械臂移动至零点位置。
- 自定义姿态：单击  使机械臂移动至用户自定义的姿态。

移动至自定义姿态前，用户需先在“回零设置”页面自定义姿态：点动机械臂至常用的位置，单击“获取”并单击“保存”。

### 3.8.4 I/O 监控

该页面可以设置和监控控制柜和本体末端各个I/O状态。单击“ > 参数设置 > IO 监控”进入I/O监控页面，如图 3.35所示，可在该页面设置数字输出状态、模拟输出方式以及值。

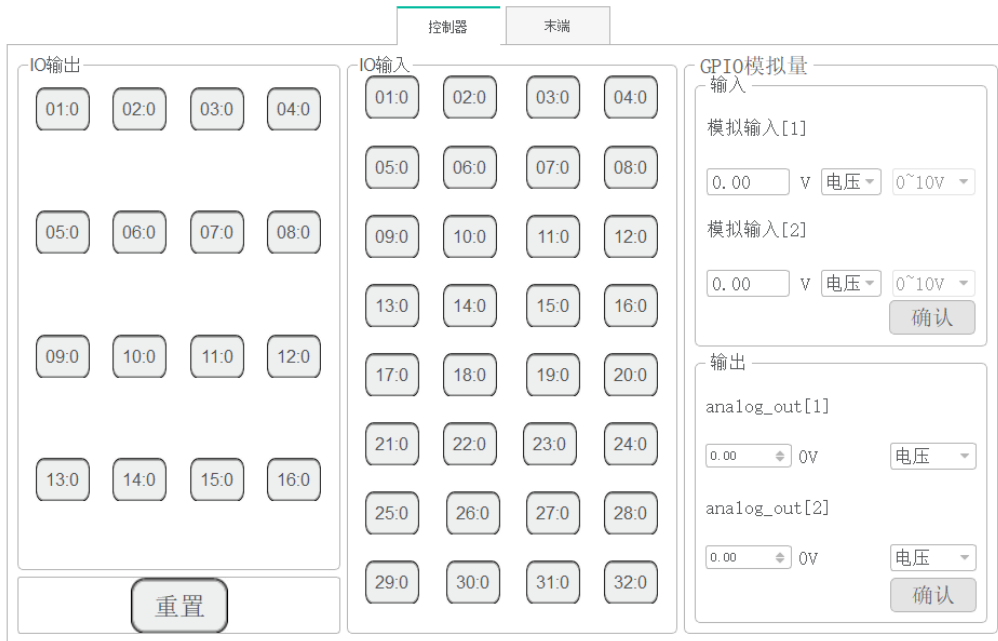


图 3.35 I/O 监控页面

I/O监控具有三个功能：输出、监控以及模拟。

- 输出：可以设置数字输出或模拟输出的值。
- 监控：可以查看输入、输出的真实状态，仅支持查看输入输出状态，不能修改。
- 模拟：模拟数字输入状态，方便调试运行程序。如图 3.36所示。

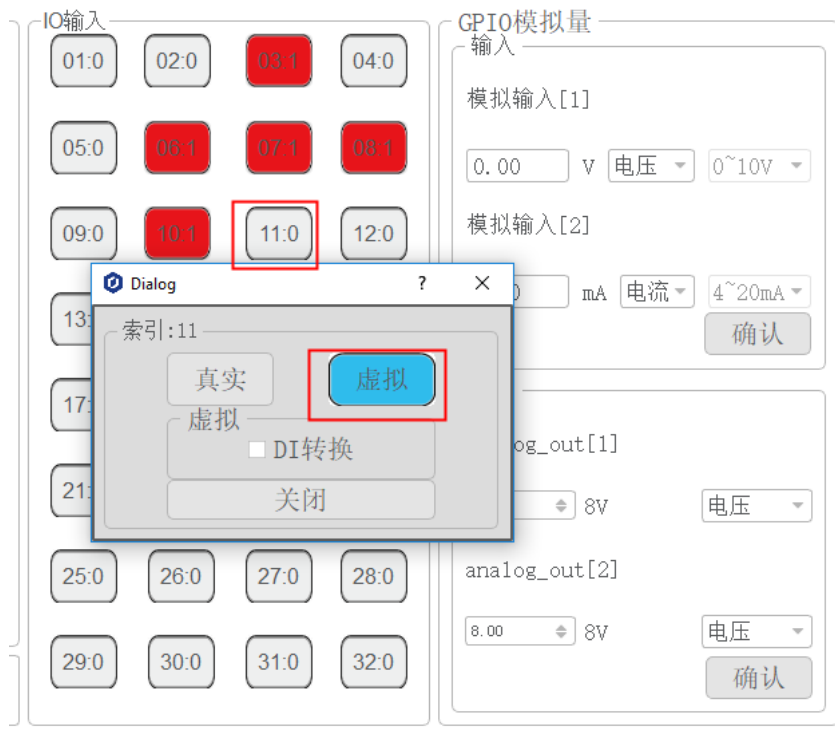


图 3.36 模拟数字输入状态

详细I/O接口说明请参见《Dobot CR5用户手册》。

### 3.8.5 控制器设置

#### 3.8.5.1 重启

当更新了控制柜固件或者控制柜出现异常情况需要重新启动控制柜时，可通过


DobotSCStudio进行重启，即在“参数设置 > 控制器设置 > 重启”页面单击 。



图 3.37 重新启动控制柜

#### 3.8.5.2 更新

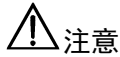
当有控制器固件待更新时，可在该页面导入待更新的固件，导入后重新启动控制柜即可。最新固件请联系技术支持获取。



图 3.38 更新固件

### 3.8.6 远程控制

外部设备可以通过不同的远程控制模式如远程I/O模式、远程Modbus模式下发指令控制机械臂（即对示教好的程序文件进行控制运行）。当需要设置远程控制模式时，需通过DobotSCStudio设置，且机械臂处于下使能状态，否则会触发报警。


**注意**

- 远程控制模式切换不需重新启动机器人控制系统。
- 无论机器人控制系统处于哪种模式，硬件上的急停开关始终有效。
- 若机械臂在远程控制模式下运行，此时不能切换为其他远程控制模式，需退出当前远程模式后再切换，即先停止运行再切换。
- 若机械臂在上使能状态，则不能触发远程控制，会触发报警。请在下使能状态下触发远程控制。

### 3.8.6.1 远程 I/O

当远程控制模式为远程I/O时，外部设备可通过远程I/O来控制机器人，如工位预约应用场景。Dobot机器人控制系统特定的I/O接口定义如表 3.7所示。

表 3.7 特定 I/O 接口定义说明

I/O接口	说明
输入（用于外部控制）	
DI 11	清除报警
DI 12	继续运行
DI 13	暂停运行，但不退出远程I/O模式
DI 14	停止运行，退出远程I/O模式
DI 15	进入远程I/O模式，开始运行
DI 16	急停，退出远程I/O模式
输出（用于显示状态）	
DO 13	准备好状态
DO 14	暂停状态
DO 15	报警状态
DO 16	运行状态


**注意**

所有输入信号为沿触发，低电平变为高电平有效。

#### 前提条件

- 已准备好远程运行的工程文件，且能正确运行。
- 已通过I/O接口连接外部设备，特定I/O接口说明如表 3.7所示。
- 机械臂已上电，并处于下使能状态。

## 说明

本节不对如何连接外部设备以及如何使用外部设备进行详细说明。

## 操作步骤

**步骤 1** 单击“ > 参数设置 > 远程控制”。

进入远程控制页面，如图 3.39所示。



图 3.39 远程控制页面

**步骤 2** 在“控制模式”区域勾选“IO”，并选择待远程运行的工程，并单击“保存”。

弹出“保存成功，现在远程控制模式为IO！”窗口。

此时，除了急停按钮，其他按键无效。

**步骤 3** 在外部设备上触发启动信号，此时机械臂会按照选择的工程文件进行运行。

若触发停止信号，则退出远程I/O模式。勾选“SCStudio”并保存进入软件控制模式。

### 3.8.6.2 远程 Modbus

当远程控制模式为远程Modbus时，外部设备可通过远程Modbus来控制机器人，如工位预约应用场景。其特定功能如表 3.8所示。

表 3.8 Modbus 寄存器特定功能说明

寄存器（以PLC为例）	寄存器（Dobot机器人控制系统）	说明
线圈寄存器		
00001	0	进入远程Modbus模式，开始运行

寄存器（以PLC为例）	寄存器（Dobot机器人控制系统）	说明
00002	1	暂停运行，但不退出远程Modbus模式
00003	2	继续运行
00004	3	停止运行，退出远程Modbus模式
00005	4	急停，退出远程Modbus模式
00006	5	清除报警
触点寄存器		
10001	0	自动退出
10002	1	准备好状态
10003	2	暂停状态
10004	3	运行状态
10005	4	报警状态

### 前提条件

- 已准备好远程运行的工程文件，且能正确运行。
- 已通过Ethernet接口将外部设备与机械臂连接。可直接连接或通过路由器连接，请根据实际情况选择。


其中，Dobot机器人控制系统和外部设备的IP地址需在同一网段。Dobot机器人控制系统的IP地址可在“工具配置 > 网络配置”中查询并修改；端口为502，不能修改。

- 机械臂已上电，并处于下使能状态。

#### 说明

本节不对如何连接外部设备以及如何使用外部设备进行详细说明。

### 操作步骤

**步骤 1** 单击“ > 参数设置 > 远程控制”。


进入远程控制页面，如图 3.40所示。



图 3.40 远程控制页面

- 步骤 2** 在“控制模式”区域勾选“Modbus”，并选择待远程运行的工程，并单击“保存”。弹出“保存成功，现在远程控制模式为Modbus！”窗口。
- 此时，除了急停按钮，其他按键无效。
- 步骤 3** 在外部设备上触发启动信号，此时机械臂会按照选择的工程文件进行运行。若触发停止信号，则退出远程Modbus模式。勾选“SCStudio”并保存进入软件控制模式。

### 3.8.7 机器人参数设置

机械臂在示教或再现时可设置各坐标系的运动速度和加速度以及再现时门型运动相关参数，设置完成后请单击“保存”。单击“ > 参数设置 > 机器人参数”进入机器人参数界面。

- 关节点动参数：设置点动时各关节轴的最大速度和最大加速度。如图 3.41所示。



图 3.41 点动关节参数

机械臂点动时各关节实际运动速度与最大速度关系如下所示：

- 各关节点动速度=各关节最大速度\*全局速率
- 各关节点动加速度=各关节最大加速度\*全局速率

#### 说明

- 全局速率可在主界面进行设置，详细请参见3.2设置全局速率。
- 指令设置的百分比可在编程时调用速度指令设置。

- 坐标系点动参数：设置点动时各笛卡尔坐标轴的最大速度和最大加速度。如图 3.42 所示。





图 3.42 点动坐标系参数

机械臂点动时各笛卡尔坐标轴实际运动速度与最大运动速度关系如下所示：

- 各笛卡尔坐标轴点动速度=各笛卡尔坐标轴最大速度\*全局速率
- 各笛卡尔坐标轴点动加速度=各笛卡尔坐标轴最大加速度速度\*全局速率
- 示教再现关节参数：设置再现时各关节轴的最大速度和最大加速度。如图 3.43所示。



图 3.43 示教再现关节参数

机械臂再现时各关节实际运动速度与最大速度关系如下所示：

- 各关节再现速度=各关节最大速度\*全局速率\*指令设置的百分比
- 各关节再现加速度=各关节最大加速度\*全局速率\*指令设置的百分比
- 各关节再现加加速度=各关节最大加加速度\*全局速率\*指令设置的百分比
- 示教再现坐标系参数：设置再现时各笛卡尔坐标轴的最大速度和最大加速度。如图 3.44所示。



图 3.44 示教再现关节坐标系参数

机械臂再现时各笛卡尔坐标轴实际运动速度与最大速度关系如下所示：

- 各笛卡尔坐标轴再现速度=各笛卡尔坐标轴最大速度\*全局速率\*指令设置的百分比
- 各笛卡尔坐标轴再现加速度=各笛卡尔坐标轴最大加速度\*全局速率\*指令设置的百分比
- 各笛卡尔坐标轴再现加加速度=各笛卡尔坐标轴最大加加速度\*全局速率\*指令设置的百分比
- 弧形再现参数：再现时若机械运动模式为“Jump”时，需设置起始点抬升高度、结束点下降高度以及抬升最大高度。

DobotSCStudio支持设置10组Jump相关参数，设置并勾选任一组参数后可在编程时调用，如图 3.45所示。



图 3.45 弧形再现参数

- **机械参数:** 设置机械臂各轴的参数, 例如可设置每个轴为虚拟状态, 设置电机方向, 转速、最大速度, 额定转速, 减速比分子, 减速比分母等。(该功能由工作人员进行设置, 用户无法设置, 此处不做详细说明)

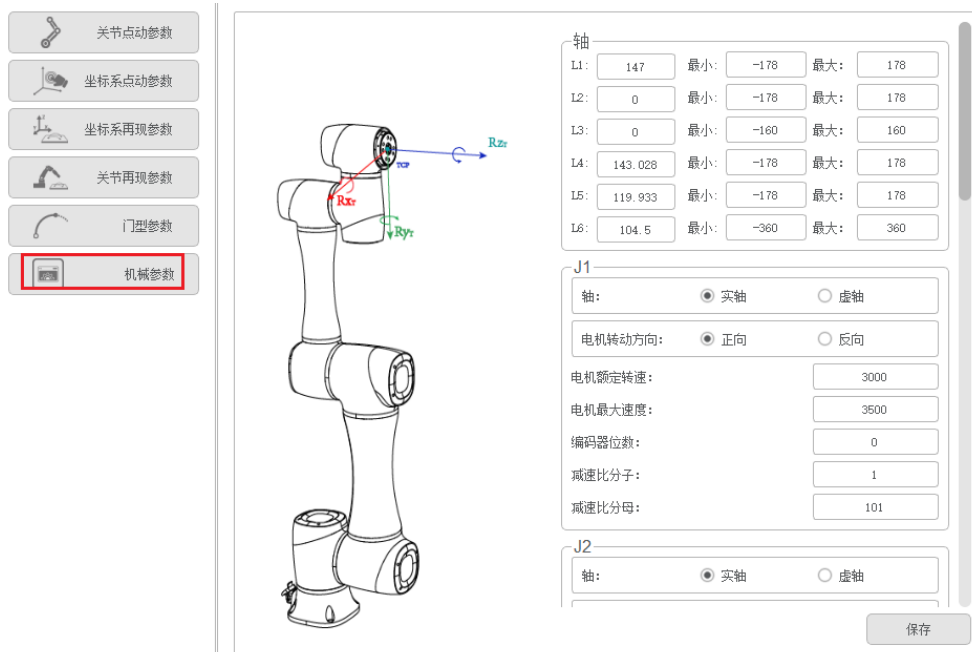


图 3.46 机械参数

### 3.8.8 安全设置

#### 3.8.8.1 关节抱闸

抱闸是在伺服驱动器处于非运行状态时, 防止伺服电机轴运动, 使电机保持位置锁定, 确保机械的运动部分不会因为自重或外力移动。如果用户需进行关节拖拽操作, 可开启抱闸,

即在机械臂下使能后，在“参数设置 > 安全设置 > 关节抱闸”页面开启关节抱闸功能，开启时需用手扶住关节，防止关节移动。

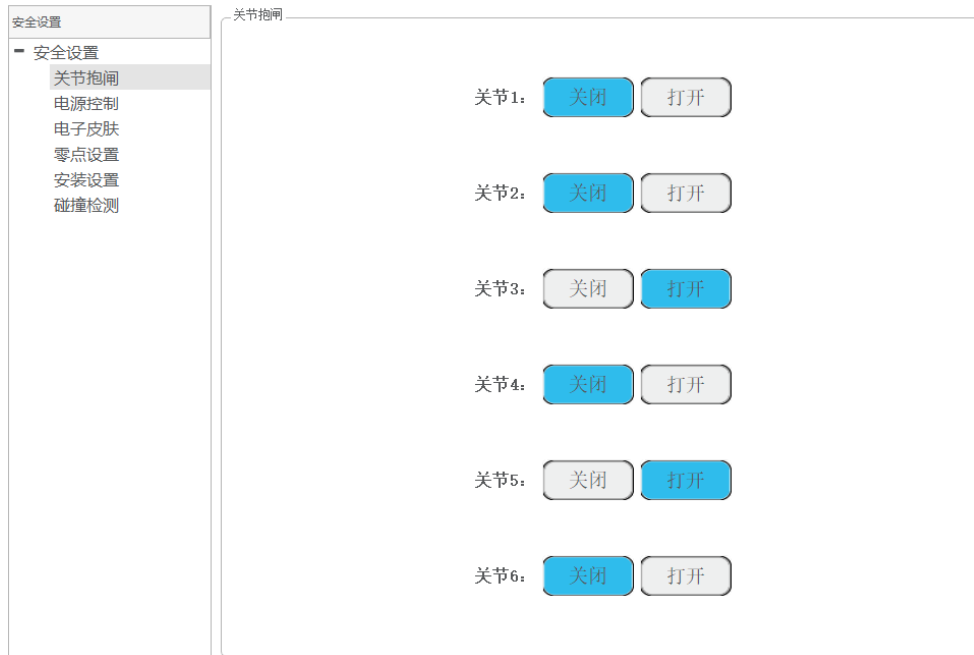


图 3.47 关节抱闸

### 3.8.8.2 电源控制

当出现紧急情况按下紧急停止开关后，机械臂本体会断开电源，此时可通过 DobotSCStudio 开启电源，即在“参数设置 > 安全设置 > 电源控制”，单击“开机”即可。

也可通过 DobotSCStudio 控制机械臂本体下电。



图 3.48 控制机械臂上电和下电

### 3.8.8.3 碰撞检测

碰撞检测主要用于减少碰撞力对机器人本体的影响，避免机器人本体或者外围设备损坏。开启碰撞检测后，当机械臂碰撞到工件或其他障碍物时，机械臂会自动停止运行，以防机器或操作人员碰撞受伤。

用户可在“参数设置 > 安全设置 > 碰撞检测”页面开启碰撞检测并设置碰撞等级，也可同时勾选“开启碰撞后自动拖动”功能，即当机械臂碰撞停住后可手动拖动机械臂到安全的位置。

碰撞等级为安全等级设置，共有1-5个安全等级。等级越高，机械臂碰撞检测后停止所需的力越小。

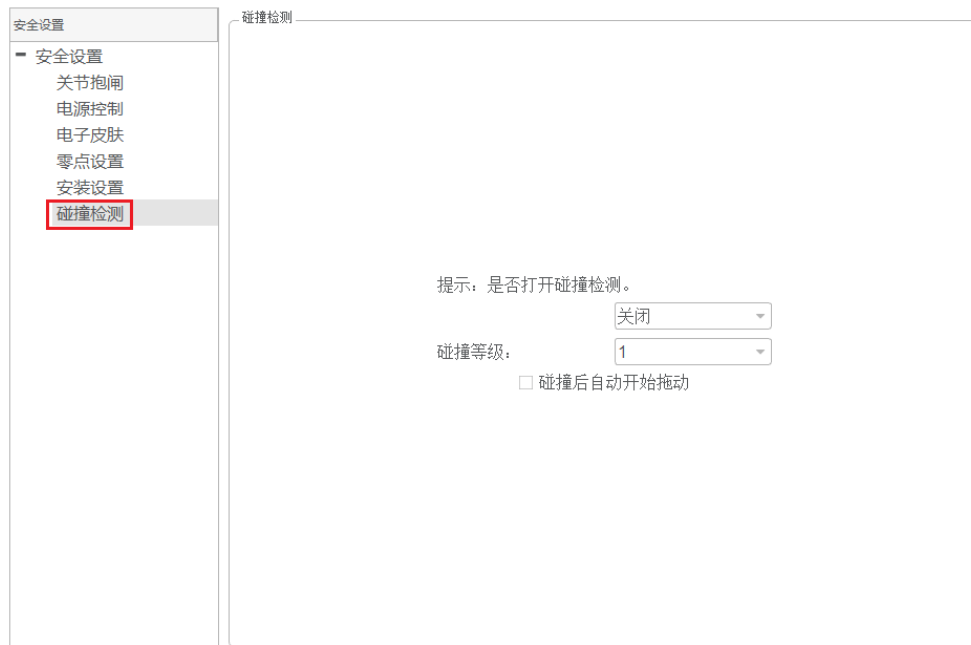


图 3.49 碰撞安全

### 3.8.8.4 电子皮肤

电子皮肤能够允许机器人实时对障碍物进行反应，帮助机器人避开前进中的障碍，避免了危险碰撞。

用户可在“参数设置 > 安全设置 > 电子皮肤”页面开启电子皮肤并设置遇到障碍物后的反应状态，如遇到障碍物后是暂停运行还是绕过障碍物继续运行。用户还可设置避让和恢复相关参数，如表 3.9所示。




图 3.50 电子皮肤

表 3.9 参数设置

参数	设置
避障速度	遇到障碍物时的避让速度 单位：mm/s 取值范围：1~500，推荐设置为100
避障距离	避让距离，即离障碍物的距离 单位：mm 取值范围：0~200，推荐设置为80
避障加速度	遇到障碍物时的避让加速度 单位：mm/s <sup>2</sup> 取值范围：1~50000，推荐设置为1000
恢复速度	绕过障碍物后的恢复速度 单位：mm/s 取值范围：1~500，推荐设置为100
恢复加速度	绕过障碍物后的恢复加速度 单位：mm/s <sup>2</sup> 取值范围：1~50000，推荐设置为1000

### 3.8.8.5 零点设置

当更换机械臂电机、减速机等传动部件或者与工件发生碰撞等情况下，机械臂的零点位置发生变化，此时需对机械臂进行回零操作。

对齐机械臂相邻关节的键槽，然后使能机械臂，单击  即可。

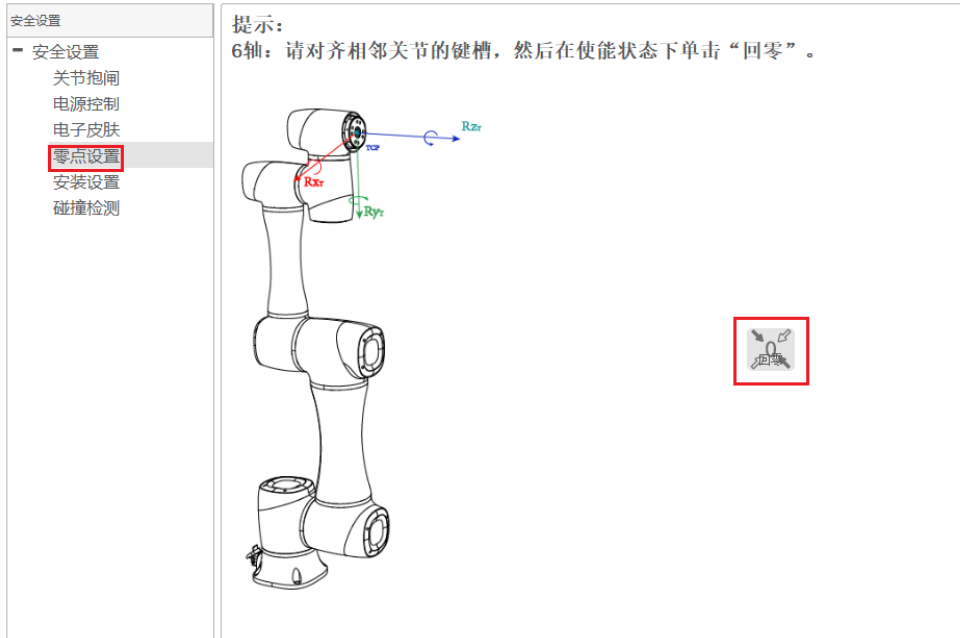


图 3.51 回零

### 3.8.8.6 安装设置

一般情况下机械臂安装在平稳的台面或者地面上，此种情况无需在此页面进行任何操作。如果机械臂采用吊顶式、壁挂式安装或者呈一定角度安装，则需要在下使能状态下设置旋转角度和倾斜角度。

倾斜角度是指本体在 origin 位置绕 X 轴逆时针旋转的角度。

旋转角度是指本体在 origin 位置绕 Z 轴逆时针旋转的角度。



图 3.52 安装设置

## 3.9 工具配置

### 3.9.1 基础配置

用户可在“工具配置 > 基础配置 > 版本”页面查看软件、控制器、算法等版本信息，也可在“工具配置 > 基础配置 > 语言”页面设置系统语言，当前仅支持中英文两种语言。还可在“工具配置 > 基础配置 > 用户模式”页面修改用户密码，其中密码长度限制在8~16位。

### 3.9.2 插件信息

用户可在当前页面查看各个插件信息，包括作者、版本等，本节不进行详细描述。

### 3.9.3 末端插件

用户可在“工具配置 > 末端插件”安装夹爪插件，DobotSCStudio自带多种插件，插件路径为“安装路径/DobotSCStudio\endPackage”，用户可根据实际情况选择插件安装。

本节以DH插件为例进行说明。

**步骤 1** 在“末端插件”界面单击“安装”，勾选“DH-V2.zip”并单击“打开”安装DH夹爪。



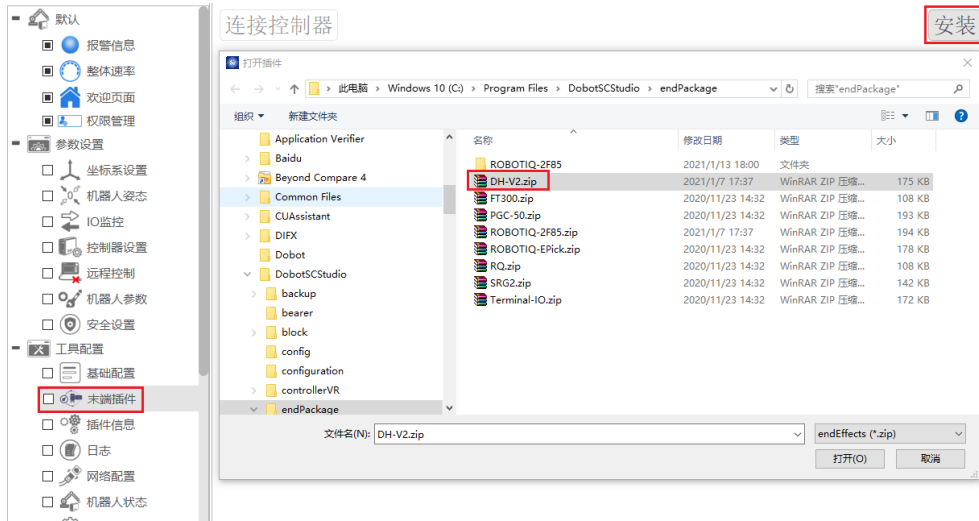


图 3.53 安装插件

安装完成后界面如图 3.54所示。

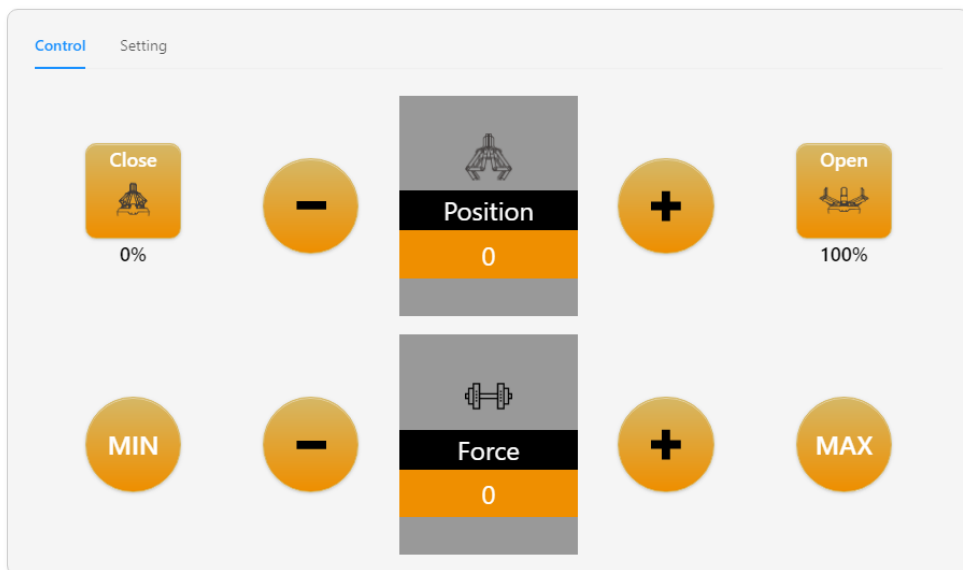


图 3.54 安装完成

**步骤 2** 在“Setting”界面设置“Baud”为115200，并单击Init。

**步骤 3** 在“Control”页面设置张合力度和张合位置。

### 3.9.4 日志

用户可以通过查看日志了解机械臂历史操作。可根据用户操作、控制器错误、伺服错误三类日志进行日志的筛选。点击“重置”可清除日志。

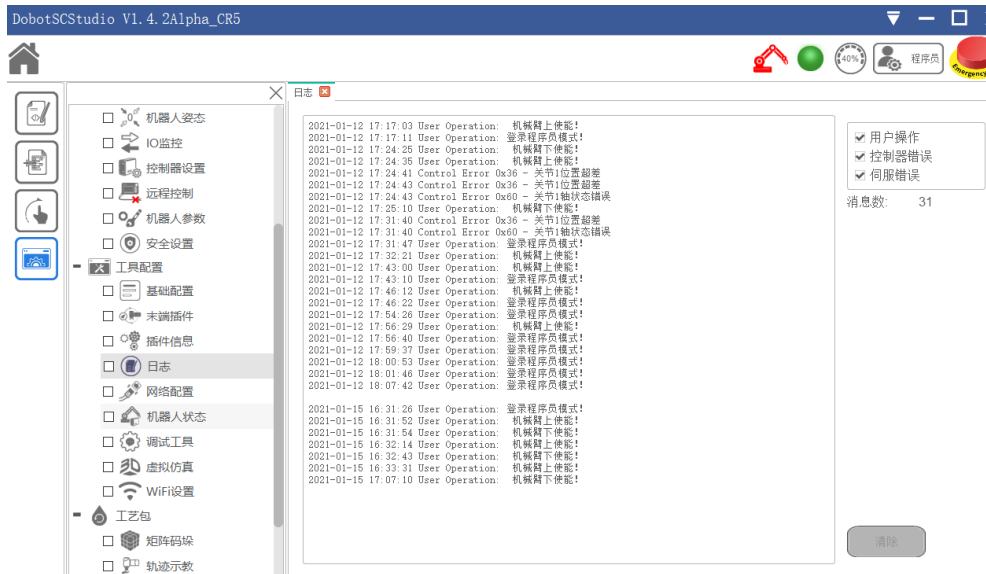


图 3.55 日志

### 3.9.5 网络配置

Dobot机器人控制系统可通过Ethernet接口与外部设备通信，支持TCP、UDP或Modbus协议。其默认IP地址为192.168.5.1。在实际应用中，如果采用TCP或UDP协议，则Dobot机器人控制系统可作为客户端或服务端，如视觉场景；如果采用Modbus协议，则Dobot机器人控制系统作为Modbus从站，外部设备作为Modbus主站。

用户可在“ > 工具配置 > 网络配置”页面修改IP地址，如图 3.56所示。其中，Dobot机器人控制系统的IP地址必须与外部设备的IP地址在同一网段，且不冲突。

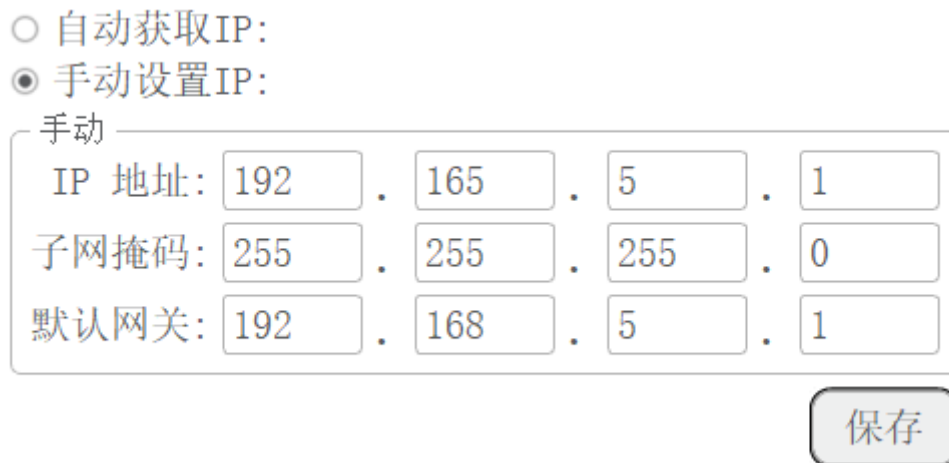


图 3.56 IP 地址设置

Dobot机器人控制系统与外部设备连接如图 3.57和图 3.58所示。

- 如果Dobot机器人控制系统与外部设备直接连接或通过交换机连接，则需勾选“手动

设置IP地址”，修改IP地址、子网掩码以及默认网关后单击“保存”。

- 如果Dobot机器人控制系统与外部设备通过路由器，则勾选“自动获得IP地址”自动分配IP地址，然后单击“保存”。



注意

通过路由器连接时请勿将网线接入“WAN”接口。



图 3.57 Dobot 机器人控制系统与外部设备直连



图 3.58 Dobot 机器人控制系统与外部设备通过路由器或交换机连接

### 3.9.6 机器人状态

DobotSCStudio支持查看机器人数据，包括控制器温度、电压、耗电量等，还可查看各关节负载，如图 3.59所示。

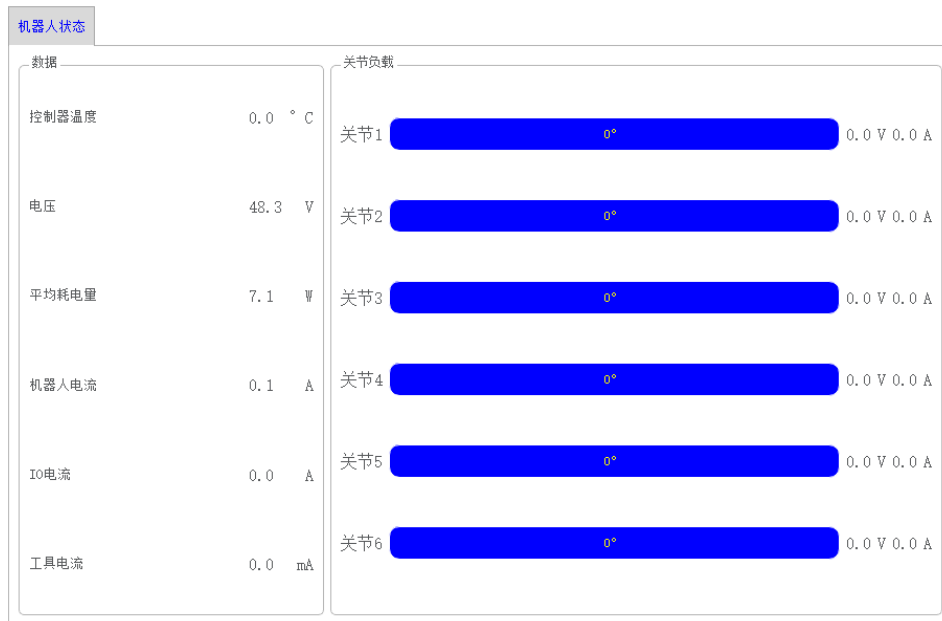


图 3.59 机器人状态

### 3.9.7 调试工具

DobotSCStudio提供串口调试、网络调试、Modbus等多种调试工具，方便工作人员现场调试。调试方法本节不进行详细描述。

### 3.9.8 虚拟仿真

用户点动或运行机械臂时，可通过虚拟仿真界面实时查看机械臂运动状况，如图 3.60 所示。

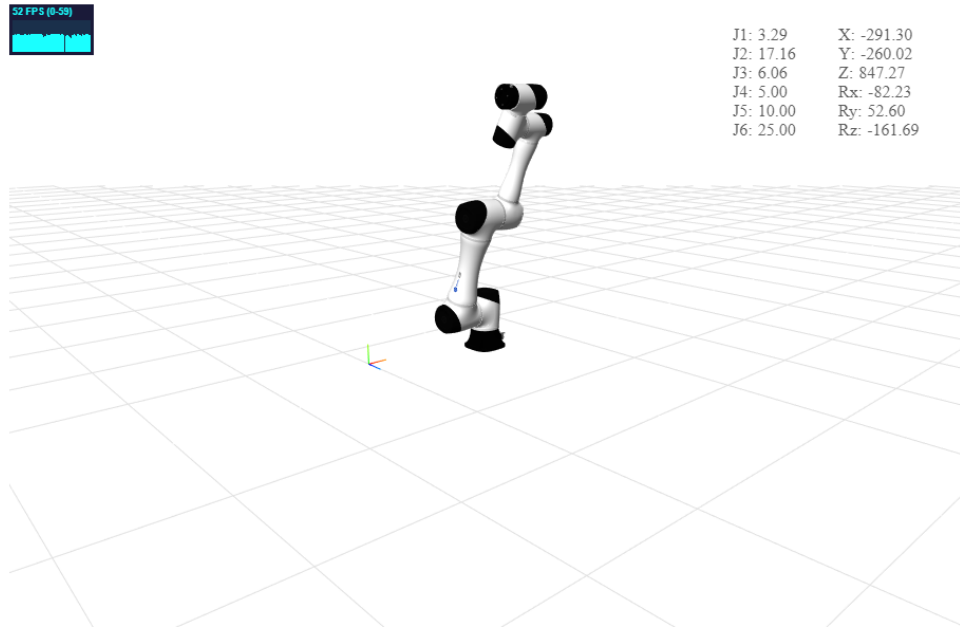



图 3.60 虚拟仿真

### 3.9.9 WiFi 设置

Dobot机器人控制系统可通过WiFi与外部设备通信。用户可在“ > 工具配置 > WiFi 设置”页面修改WiFi名称和密码，重新启动控制柜后生效，如图 3.61所示。其中，WiFi初始密码为1234567890。

Wifi

SSID:

密码:

图 3.61 WiFi 设置

## 4. 工艺包

### 4.1 码垛

#### 4.1.1 概述

在搬运应用中，有些搬运的物料排列规则且间距均匀，若一一示教各个物料的位置会存在误差大、效率低的问题。码垛工艺可有效的解决该类问题。

一个完整的码垛工艺流程包括码垛参数设置和调用码垛API编程。用户在示教器上设置码垛相关参数后，生成的配置文件自动导入Dobot机器人控制系统，然后可根据实际应用场景调用码垛API编写脚本，快速实现码垛搬运作业。

#### 4.1.2 码垛设置

码垛参数设置包括基本参数设置、路径点设置。基本参数设置即设置码垛名称、踩个数、码垛方向以及间距。路径点即踩在码垛和拆踩路径中经过的配置点，包括：

- 安全过渡点（A点）：进踩盘和出踩盘之后都会经过的一个点位，可固定或随层高变化。
- 准备点（B点）：由目标点和设置的偏移计算出来的点位。
- 目标点（C点）：第一踩的目标点位。
- 码垛路径和拆踩路径分别如图 4.1和图 4.2所示。

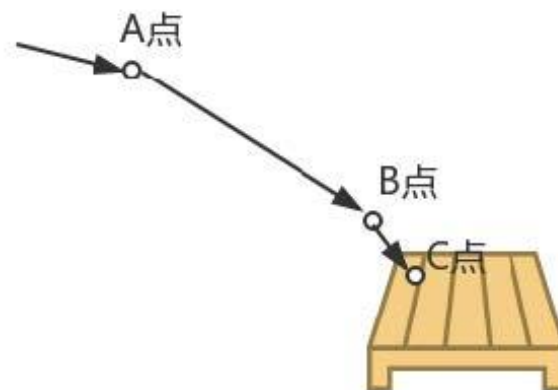


图 4.1 码垛路径

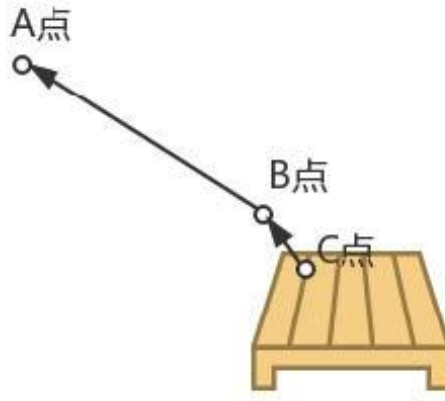


图 4.2 拆垛路径

其中，垛表示需要码放或搬运的工件、产品等。垛盘表示用于放置垛的物品或区域。码垛表示垛按照配置的垛型放置到垛盘。拆垛指按照配置的垛型将垛从垛盘中取出。垛型表示在所有垛的摆放方式，当前仅支持矩阵垛型，即只由一种排样（一层中垛的摆放方式）组成，垛在X、Y、Z方向上等距分布，如图 4.3所示。

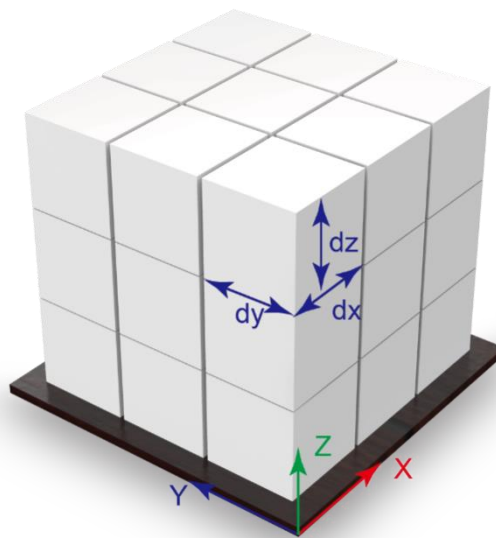


图 4.3 矩阵垛型

本节描述如何设置码垛参数。当前最多支持添加十个码垛。

#### 前提条件

- 机械臂已上电。
- 机械臂末端已安装吸盘或夹爪套件。
- （可选）已在垛盘建立用户坐标系。用户在示教时可根据实际情况选择坐标系。
- 用户的权限在操作员权限及以上。

- 机械臂电机已使能。

## 操作步骤

**步骤 1** 单击“工艺包 > 矩阵码垛”。

进入码垛设置页面，如图 4.4所示。



图 4.4 码垛页面

**步骤 2** 在“基本设置”页签设置码垛基本参数。

参数说明如表 4.1所示。

表 4.1 码垛基本参数说明

参数	说明
名称	码垛名称
方向	码垛方向 取值：X->Y->Z或Y->X->Z 本示例选择“X->Y->Z”
总数	踩在X、Y、Z各个方向上的数量
偏移量	踩在X、Y、Z各个方向上的间距

**步骤 3** 示教机械臂至第一个踩的位置，并在“托盘”页签设置单击“获取坐标”，如图 4.5所示。

其中，“用户坐标系”为在踩盘建立的用户坐标系对应的编号。





图 4.5 示教第一个垛的目标点位

**步骤 4** 示教机械臂至过渡点，并在“过渡点”页签设置单击“获取坐标”，如图 4.6所示。同样，用户坐标系为用户坐标系编号，需与示教时选择的用户坐标系保持一致。若勾选“随层高变化”，则过渡点自动随层高变化。若不勾选，则为固定点。



图 4.6 示教过渡点

**步骤 5** 示教机械臂至第一垛的正上方即准备点，并在“准备点”页签单击“获取坐标”。同样，用户坐标系为用户坐标系编号，需与示教时选择的用户坐标系保持一致。

**步骤 6** 单击“增加”，生成参数配置文件导入Dobot机器人控制系统。

### 4.1.2.1 应用案例

配置完码垛参数后，可通过调用码垛API编写脚本，实现快速搬运用。本节以码垛为示例进行说明。

程序 4.1 码垛示例

```

local MPpick = MatrixPallet(0,1, "IsUnstack=true Userframe=8")           //定义码垛实例
Reset(MPpick)                                                           //初始化码垛实例
while true do
    MoveIn(MPpick,"velAB=90 velBC=50")                                  //开始码垛
    MoveOut(MPpick)
    result=IsDone(MPpick)
    if (result == true)                                               //检查码垛是否完成
    then
        print("EXIT ...")
        break
    end
end
Release(MPpick)                                                         //释放码垛实例
    
```

## 4.2 轨迹示教

轨迹示教是通过用户手动拖动机械臂进行轨迹录制，更友好的人机交互，为用户带来良好体验。

**步骤 1** 单击“工艺 > 轨迹示教”进入轨迹示教页面，如图 4.7所示。

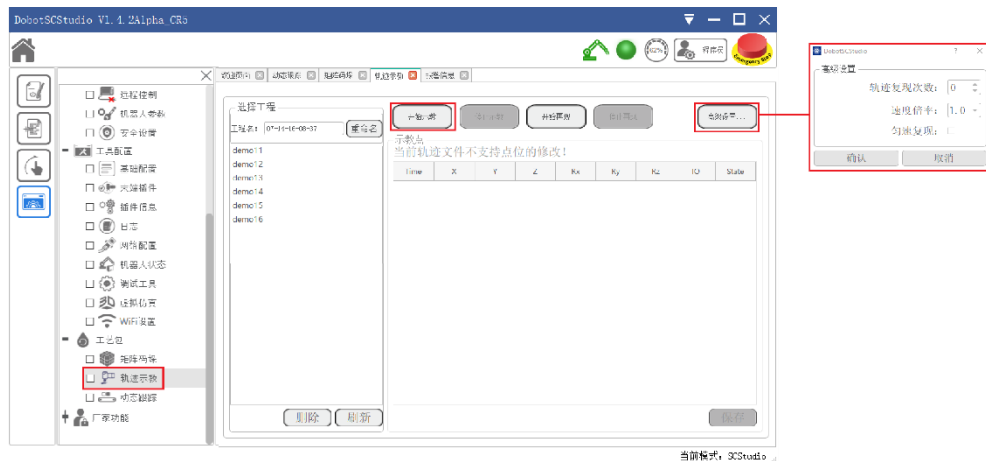



图 4.7 轨迹示教页面

**步骤 2** 单击“开始示教”，进入轨迹示教模式，用户可以手动拖拽机械臂进行轨迹录制。

在开始示教前，确认机械臂已使能，否则，单击 ，使能机械臂。

**步骤 3** 单击“停止示教”，完成本次轨迹录制，并生成一个新的工程文件，如图 4.8所示

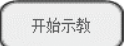

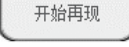
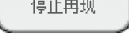
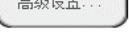
示，工程名由系统默认生成，用户可以根据需要进行重命名。



图 4.8 停止示教

轨迹示教页面按钮的详细说明，如表 4.2所示。

表 4.2 按钮说明

按钮	说明
	单击该按钮开启轨迹示教模式。
	单击该按钮关闭轨迹示教模式，并保存轨迹。
	单击该按钮开启轨迹再现。 选择记录的轨迹对应的工程名，单击“开始再现”，机械臂将按照之前记录的轨迹进行轨迹复现。
	单击该按钮关闭轨迹再现。
	用户可在“高级设置”界面设置轨迹复现次数、速度倍率以及是否匀速复现 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 轨迹复现次数：轨迹重复再现次数</li> <li>• 速度倍率：将再现速率设置为拖动速率的倍数，可设置为0.25、0.5、1、2、4</li> <li>• 匀速复现：全程轨迹再现速度相同</li> </ul>

## 附录A 伺服报警说明

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
2	0	SoftMotion轴错误	检查关节通信是否正常，再清除告警，或联系技术支持工程师
3	0	总线同步模式失效	检查关节通信是否正常，再清除告警，或联系技术支持工程师
10	5	当前位置已超出软限位	反向点动脱离限位
11	5	当前位置已达硬限位	反向点动脱离限位
12	5	SoftMotion指令的输入参数超出范围	输入正确的参数
13	0	该伺服不支持急停/快停	请联系技术支持工程师
14	0	伺服未上电	检查硬件是否正常，再重新上电，或联系技术支持工程师
16	0	位置预设值与当前位置出现超差	检测电机和线路是否正常，并调整伺服参数
17	0	回零错误	重新回零
18	0	许可证缺失	重新获取许可证
20	0	运动前尚未使能伺服	使能伺服
21	0	SoftMotion轴控制模式错误	系统错误，请联系技术支持工程师
25	0	当前SoftMotion轴为逻辑轴，不支持该操作	系统错误，请联系技术支持工程师
30	0	运动过程结束前，插补模块未被再次调用	系统错误，请联系技术支持工程师
31	0	SoftMotion模块输入并非AXIS_REF类型	系统错误，请联系技术支持工程师
32	0	SoftMotion模块调用中AXIS_REF变量被替换	系统错误，请联系技术支持工程师
33	0	SoftMotion轴运行中，被下使能	系统错误，请联系技术支持工程师
34	0	SoftMotion轴当前状态不能执行运动命令	系统错误，请联系技术支持工程师
35	0	SoftMotion运行中，伺服驱动器报错	系统错误，请联系技术支持工程师
40	0	运行速度超过SoftMotion轴限制	系统错误，请联系技术支持工程师
41	0	运行加速度超过SoftMotion轴限制	系统错误，请联系技术支持工程师

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
42	0	运行减速度超过SoftMotion轴限制	系统错误, 请联系技术支持工程师
50	0	速度或加速度不合适	重新设置速度或加速度
51	0	为安全考虑, 本模式需使用硬限位, 请在SoftMotion轴中进行配置	请联系技术支持工程师
60	0	无法打开CNC文件	系统错误, 请联系技术支持工程师
70	0	不支持当前的控制模式	系统错误, 请联系技术支持工程师
71	0	当前模式下, 控制器模式不可改变	系统错误, 请联系技术支持工程师
72	0	SMC_SetControllerMode 的执行被 MC_Stop或errorstop状态打断	系统错误, 请联系技术支持工程师
80	0	SoftMotion轴组初始化错误	重新上电
81	0	SoftMotion轴尚未切换到对应状态	SoftMotion轴切换到对应状态
85	0	调用的功能块不支持虚拟或者逻辑模式	系统错误, 请联系技术支持工程师
86	0	绝对位宽不合适	重新设置绝对位宽, 取值范围[8, 32]
91	0	在控制伺服过程中, 减速比参数不可改变	系统错误, 请联系技术支持工程师
92	0	无效的模数周期	重新配置模数周期, 模数周期小于等于零或大于带宽的一半, 或联系技术支持工程师
93	0	模数配置换算到脉冲值, 并非整型	系统错误, 请联系技术支持工程师
110	0	fTaskCycle被设置为0	正确设置fTaskCycle
121	0	伺服对复位命令无响应	系统错误, 请联系技术支持工程师
122	0	无法复位	系统错误, 请联系技术支持工程师
123	0	伺服通讯未工作	检查EtheCAT节点连接是否正常, 或联系技术支持工程师
170	0	轴尚未在使能状态	使能轴
171	0	回零操作出错, SoftMotion轴未开始回零	系统错误, 请联系技术支持工程师
172	0	回零操作出错, SoftMotion轴未响应	系统错误, 请联系技术支持工程师
173	0	回零操作出错: 回零停止错误, 减速度未配置	配置减速度
174	0	回零操作出错: 伺服在错误状态, 无	系统错误, 请联系技术支持工程师

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
		法回零	
1000	0	CNC许可证缺失	添加CNC许可证
5000	0	减速比分母为零	重新设置减速比分母
60929	0	通讯错误	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
8752	0	IPM异常保护	系统错误, 请联系技术支持工程师
8992	0	软件过流保护	断电重新启动, 或联系技术支持工程师
9088	0	零点电流偏置过大保护	重新设置零点电流偏置
30080	0	EtherCAT通讯异常保护	系统错误, 请联系技术支持工程师
33920	0	超过最大转速保护	减小输出转速
33921	0	速度偏差过大保护	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
33922	0	电机失速保护	检查电机是否正常, 或联系技术支持工程师
29568	0	编码器通信断线异常保护	检查编码器通信线路是否正常, 或联系技术支持工程师
29569	0	编码器异常故障	检查硬件是否正常, 或联系技术支持工程师
29570	0	编码器电池异常保护	请联系技术支持工程师
29571	0	主编码器内部错误	系统错误, 请联系技术支持工程师
29572	0	主编码器CRC校验错误	系统错误, 请联系技术支持工程师
29573	0	辅助编码器断线错误	系统错误, 请联系技术支持工程师
29574	0	辅助编码器内部错误	系统错误, 请联系技术支持工程师
29575	0	辅助编码器CRC校验错误	系统错误, 请联系技术支持工程师
34321	0	位置偏差过大保护	系统错误, 请联系技术支持工程师
34322	0	位置给定超限保护	请输入争取参数
12832	0	PN间电压不足保护	系统错误, 请联系技术支持工程师
12816	0	PN间过电压保护	系统错误, 请联系技术支持工程师
17168	0	驱动器过热保护	检查硬件是否正常, 或联系技术支持工程师
9040	0	模块过载保护	检查硬件是否正常, 或联系技术支持工程师

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
			持工程师
13184	0	驱动器输出相序错误保护	按正确相序接线
13185	0	驱动器输出缺相保护	检查硬件是否正常，或联系技术支持工程师
12592	0	驱动器输入缺相保护	检查硬件是否正常，或联系技术支持工程师
21569	0	驱动板连接异常保护	检查硬件是否正常，或联系技术支持工程师
21008	0	驱动板辨识异常保护	检查硬件是否正常，或联系技术支持工程师
21120	0	FPGA配置错误	系统错误，请联系技术支持工程师
21121	0	内部错误	系统错误，请联系技术支持工程师
21122	0	STO安全接线故障保护	系统错误，请联系技术支持工程师
29056	0	电机过载保护	检查硬件是否正常，或联系技术支持工程师
16912	0	电机温度过高	检查硬件是否正常，或联系技术支持工程师
29057	0	抱闸故障	检查硬件是否正常，或联系技术支持工程师
29058	0	外接制动电阻过载保护	检查线路连接，设合适阻值，减低负载
29059	0	上使能失败	检查线路连接，重新上使能

## 附录B 控制器报警说明

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
16	5	规划位置接近肩奇异点	重新选取运动点位
17	5	逆解算无解	重新选取运动点位
18	5	逆解结果限位	重新选取运动点位
19	5	JUMP或ARC或Circles指令点位重复	重新选取运动点位
20	5	圆弧点位错误	请重新输入合适的点位
21	5	抬升高度、下降高度为负或者zLimit 低于起始点或结束点的高度	输入正确参数
22	5	手势切换错误	重新选取运动点位
23	5	直线运动过程中规划点超出工作空间	重新选取运动点位
24	5	圆弧运动过程中规划点超出工作空间	重新选取运动点位
25	5	JUMP过程中规划点超出工作空间	重新选取运动点位
26	5	规划位置接近腕奇异点	重新选取运动点位
27	5	规划位置接近肘奇异点	重新选取运动点位
28	0	运动指令模式错误	系统错误，请联系技术支持工程师
29	5	速度输入参数错误	输入正确参数
32	5	运动过程逆解算肩奇异	重新选取运动点位
33	5	运动过程逆解算无解	重新选取运动点位
34	5	运动过程逆解算限位	重新选取运动点位
35	5	运动过程逆解算腕奇异	重新选取运动点位
36	5	运动过程逆解算肘奇	重新选取运动点位
37	5	运动过程关节目标位置变化大于 180度	重新选取运动点位
48	5	关节1超速	重新设置速度或重新选取运动点位 远离奇异点
49	5	关节2超速	重新设置速度或重新选取运动点位 远离奇异点
50	5	关节3超速	重新设置速度或重新选取运动点位 远离奇异点



报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
51	5	关节4超速	重新设置速度或重新选取运动点位 远离奇异点
52	5	关节5超速	重新设置速度或重新选取运动点位 远离奇异点
53	5	关节6超速	重新设置速度或重新选取运动点位 远离奇异点
54	0	关节1位置超差	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
55	0	关节2位置超差	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
56	0	关节3位置超差	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
57	0	关节4位置超差	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
58	0	关节5位置超差	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
59	0	关节6位置超差	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
64	5	关节1正向限位	反向点动脱离限位
65	5	关节1负向限位	反向点动脱离限位
66	5	关节2正向限位	反向点动脱离限位
67	5	关节2负向限位	反向点动脱离限位
68	5	关节3正向限位	反向点动脱离限位
69	5	关节3负向限位	反向点动脱离限位
70	5	关节4正向限位	反向点动脱离限位
71	5	关节4负向限位	反向点动脱离限位
72	5	关节5正向限位	反向点动脱离限位
73	5	关节5负向限位	反向点动脱离限位
74	5	关节6正向限位	反向点动脱离限位
75	5	关节6负向限位	反向点动脱离限位
76	5	姿态关节自干涉类型1	离开错误位置, 重新选取运动点位
77	5	姿态关节自干涉类型2	离开错误位置, 重新选取运动点位

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
78	5	姿态关节自干涉类型3	离开错误位置, 重新选取运动点位
80	0	关节1丢步	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
81	0	关节2丢步	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
82	0	关节3丢步	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
83	0	关节4丢步	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
84	0	关节5丢步	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
85	0	关节6丢步	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
96	0	关节1轴状态错误	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
97	0	关节1轴状态下未使能	重新使能所有关节
99	0	关节2轴状态错误	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
100	0	关节2轴状态下未使能	重新使能所有关节
102	0	关节3轴状态错误	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
103	0	关节3轴状态下未使能	重新使能所有关节或联系技术支持工程师
105	0	关节4轴状态错误	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
106	0	关节4轴状态下未使能	重新使能所有关节或联系技术支持工程师
108	0	关节5轴状态错误	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
109	0	关节5轴状态下未使能	重新使能所有关节或联系技术支持工程师
111	0	关节6轴状态错误	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
112	0	关节6轴状态下未使能	重新使能所有关节或联系技术支持

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
			工程师
114	5	机器人回零失败	重新回零
115	0	机器人使能失败	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系厂商
116	0	急停按钮按下	松开急停按钮, 清除告警, 并重新上电
117	5	碰撞检测	避开障碍物, 清除警报并继续运行
118	0	安全I/O掉线	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系厂商
119	0	电子皮肤碰撞检测	避开障碍物, 清除警报, 继续运行
120	5	六维力未使能	使能六维力
121	0	初始化失败	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
122	0	接触器未闭合	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
123	0	馈能板未反馈上电信号, 上电失败	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
124	0	AC检测板状态错误	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
125	0	馈能板数据未更新	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
126	0	控制柜面板开关被按下	重新上电, 或联系技术支持工程师
127	0	馈能板Modbus无法连接	重新上电, 或联系技术支持工程师
128	0	内部错误-超时	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
144	5	选择点位不合适	输入正确参数
146	5	寸动目标点位限位	确认目标点位是否限位
161	0	控制模式切换错误	系统错误, 重新启动或联系技术支持工程师
192	5	不支持跟踪过程中暂停	重新运行脚本
193	5	不支持跟踪过程中使用使用关节类型的运动指令	选择合适的运动指令
194	5	跟踪超限	增加跟踪范围或者提速

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
208	5	轨迹拟合点数太少	轨迹拟合需要至少四个点
209	5	轨迹复现预处理失败	录制新的轨迹或设置合适的参数。
1772	0	接触器未闭合	检查硬件是否正常并重新启动，或联系技术支持工程师
1773	0	馈能板未反馈上电信号，上电失败	检查硬件是否正常并重新启动，或联系技术支持工程师
1775	0	AC检测板状态错误	检查硬件是否正常并重新启动，或联系技术支持工程师
1776	0	馈能板数据未更新	检查硬件是否正常并重新启动，或联系技术支持工程师
4096	5	打开机械参数文件失败	检查文件位置是否正确并重新启动
8192	5	打开工程文件失败	检查文件位置是否正确并重新启动
8193	5	打开程序文件失败	检查文件位置是否正确并重新启动
8194	5	打开全局参数文件失败	检查文件位置是否正确并重新启动
8195	5	打开示教点文件失败	检查文件位置是否正确并重新启动
8196	5	启动调试进程失败	重新运行调试进程
12288	5	紧急停止按键按下	清除告警并重新上电
12289	5	检测到外部急停状态	清除告警并重新上电
12290	0	轴1不在总线模式	系统错误，请联系技术支持工程师
12291	0	轴2不在总线模式	系统错误，请联系技术支持工程师
12292	0	轴3不在总线模式	系统错误，请联系技术支持工程师
12293	0	轴4不在总线模式	系统错误，请联系技术支持工程师
12294	0	轴5不在总线模式	系统错误，请联系技术支持工程师
12295	0	轴6不在总线模式	系统错误，请联系技术支持工程师
12296	0	本体下电	清除告警，并重新上电，或联系技术支持工程师
16384	5	检测到该区域有障碍物	清理障碍物，继续运行
16386	5	逆解算失败，点位错误	清除告警，并重新示教点位
20480	0	馈能板Modbus掉线	检查硬件是否正常并重新启动，或联系技术支持工程师
20481	0	供电前，电压高于51V	本体供电电压过高，请联系技术支持工程师

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
20482	0	供电前, 电压低于45V	本体供电电压过低, 请联系技术支持工程师
20483	0	限流芯片相关硬件电路异常	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
20484	0	供电后, 电压高于55V	本体供电电压过高, 请联系技术支持工程师
20485	0	供电后, 电压低于41.4V	本体供电电压过低, 请联系技术支持工程师
20486	0	内部第一路稳压值异常	系统错误, 请联系技术支持工程师
20487	0	内部第二路稳压值异常	系统错误, 请联系技术支持工程师
20489	0	馈电电流大于17A	馈电电流过大, 请联系技术支持工程师
20490	0	水泥电阻的功率保护	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
20491	0	母线电流大于26A	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
20493	0	馈能板电扇电路短路	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
20494	0	馈能板电扇电流断路	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
24576	0	安全I/O板Modbus掉线	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
24578	0	接触器连续1s没有按要求闭合	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
24579	0	控制上电的状态下, 馈能板2s没有返回上电信号	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
24581	0	AC状态检测错误	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
24582	0	上电5分钟后, 馈能板数据持续1分钟没更新	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
24583	0	控制柜面板开关被按下	清除告警, 并重新上电
24584	0	馈能板Modbus通信中断	检查硬件是否正常并重新启动, 或联系技术支持工程师
32768	5	SpeedFactor指令无输入参数	输入正确参数

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
32769	5	SpeedFactor指令参数超出范围	输入正确参数
32770	5	DO指令参数错误	输入正确参数
32771	5	DI 指令参数错误	输入正确参数
32785	5	AI指令参数错误	输入正确参数
32801	5	AO指令参数个数错误	输入正确参数
32802	5	AO指令索引参数错误	输入正确参数, 参数只能为 1 或者 2
32803	5	AO电压值参数错误, 超过边界	输入正确参数,取值范围[0, 10]
32849	5	AO模式错误	输入正确参数
33024	5	CP指令无输入参数	输入正确参数
33025	5	CP指令参数超出范围	输入正确参数,取值范围[0, 100]
33280	5	Arch指令无输入参数	请输入正确参数
33281	5	Arch指令索引超出范围	输入正确参数, 取值范围[0, 9]
33282	5	Arch指令索引对应参数尚未设置	请设置索引参数
33536	5	LimZ指令无输入参数	请输入正确参数
33537	5	LimZ指令参数超出范围	输入正确参数
33792	5	Speed指令无输入参数	请输入正确参数
33793	5	Speed指令比例参数超出范围	输入正确参数, 取值范围[1, 100]
34048	5	Accel指令无输入参数	请输入正确参数
34049	5	Accel指令比例参数超出范围	输入正确参数, 取值范围[1, 100]
34304	5	Jerk指令无输入参数	请输入正确参数
34305	5	Jerk指令比例参数超出范围	输入正确参数, 取值范围[1, 100]
34560	5	SpeedS指令无输入参数	请输入正确参数
34561	5	SpeedS指令比例参数超出范围	输入正确参数, 取值范围[1, 100]
35072	5	AccelS指令无输入参数	请输入正确参数, 取值范围[1, 100]
35073	5	AccelS指令比例参数超出范围	输入正确参数, 取值范围[1, 100]
35328	5	AccelR指令无输入参数	请输入正确参数
35329	5	AccelR指令比例参数超出范围	输入正确参数, 取值范围[1, 100]
35584	5	JerkS指令无输入参数	请输入正确参数
35585	5	JerkS指令比例参数超出范围	输入正确参数, 取值范围[1, 100]

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
35840	5	JerkR指令无输入参数	请输入参数
35841	5	JerkR指令比例参数超出范围	输入正确参数, 取值范围[1, 100]
36096	5	Go指令无输入参数	请输入正确参数
36097	5	Go指令缺少坐标点参数	请输入正确参数
36098	5	Go指令坐标点参数错误	输入正确参数
36099	5	Go指令控制参数错误	输入正确参数
36100	5	MoveJ指令无输入参数	输入正确参数
36102	5	MoveJ指令缺少坐标点参数	请输入正确参数
36103	5	RP指令坐标点参数错误	输入正确参数
36104	5	RP指令偏移量参数错误	输入正确参数
36105	5	RJ指令坐标点参数错误	输入正确参数
36106	5	RJ指令偏移量点参数错误	输入正确参数
36107	5	GoR指令无输入参数	输入正确参数
36108	5	GoR指令坐标点参数错误	输入正确参数
36109	5	MoveJR指令无输入参数	请输入参数
36110	5	MoveJR指令坐标点参数错误	请输入正确参数
36111	5	GoIO指令无输入参数	请输入正确参数
36112	5	GoIO指令坐标点参数错误	请输入正确参数
36113	5	GoIO指令I/O参数错误	请输入正确参数
36114	5	MoveIO指令无输入参数	请输入正确参数
36115	5	MoveIO指令坐标点参数错误	请输入正确参数
36116	5	MoveIO指令I/O参数错误	请输入正确参数
36117	5	MoveJIO指令无输入参数	请输入正确参数
36118	5	MoveJIO指令坐标点参数错误	请输入正确参数
36119	5	MoveJIO指令I/O参数错误	请输入正确参数
36120	5	MoveJ指令缺少坐标点参数	请输入正确参数
36121	5	MoveR指令无输入参数	请输入正确参数
36122	5	MoveR指令坐标点参数错误	请输入正确参数
36352	5	Move指令无输入参数	请输入正确参数

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
36353	5	Move指令缺少坐标点参数	请输入正确参数
36354	5	Move指令坐标点参数错误	输入正确参数
36355	5	Move指令控制参数错误	输入正确参数
36608	5	Arch3指令无输入参数	请输入正确参数
36609	5	Arch3指令缺少坐标点参数	请输入正确参数
36610	5	Arch3指令坐标点参数错误	输入正确参数
36611	5	Arch3指令控制参数错误	输入正确参数
36864	5	Jump指令无输入参数	请输入正确参数
36865	5	Jump指令缺少坐标点参数	请输入正确参数
36866	5	Jump指令坐标点参数错误	输入正确参数
36867	5	Jump指令控制参数错误	输入正确参数
40960	5	Circle3指令无输入参数	请输入正确参数
40961	5	Circle3指令缺少坐标点参数	请输入正确参数
40962	5	Circle3指令坐标点参数错误	输入正确参数
40963	5	Circle3指令控制参数错误	输入正确参数
45056	5	Circle3指令可选参数错误	输入正确的参数
45057	5	Jump指令可选参数错误	输入正确的参数
45058	5	Arch指令可选参数错误	输入正确的参数
45059	5	Arch3指令可选参数错误	输入正确的参数
45060	5	Jerk指令可选参数错误	输入正确的参数
45061	5	JerkR指令可选参数错误	输入正确的参数
45062	5	JerkS指令可选参数错误	输入正确参数
45063	5	Accel指令可选参数错误	输入正确的参数
45064	5	AccelR指令可选参数错误	输入正确的参数
45065	5	AccelS指令可选参数错误	输入正确的参数
45066	5	SpeedFactor指令可选参数错误	输入正确的参数
45067	5	Speed指令可选参数错误	输入正确的参数
45068	5	SpeedR指令可选参数错误	输入正确的参数
45069	5	LimZ指令可选参数错误	输入正确的参数



报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
45070	5	CP可选参数错误	输入正确的参数
45071	5	DO可选参数错误	输入正确的参数
45072	5	GO指令可选参数错误	输入正确参数
45073	5	Move指令可选参数错误	输入正确的参数
45074	5	MoveJ指令可选参数错误	输入正确的参数
45075	5	Ecp指令可选参数错误	输入正确的参数
45076	5	EcpSet指令可选参数错误	输入正确的参数
45077	5	SetExicitMode指令可选参数错误	输入正确的参数
45078	5	Pallet指令可选参数错误	输入正确的参数
45079	5	可选参数CP错误	输入正确的参数
45080	5	可选参数中tool参数错误	输入正确参数
45081	5	可选参数中user参数错误	输入正确的参数
45082	5	可选参数中speed参数错误	输入正确的参数
45083	5	可选参数中SpeedS参数错误	输入正确的参数
45084	5	可选参数中Accel参数错误	输入正确的参数
45085	5	可选参数中AccelS参数错误	输入正确的参数
45086	5	可选参数中Arch参数错误	输入正确的参数
45087	5	可选参数中start参数错误	输入正确的参数
45088	5	可选参数中zlimit参数错误	输入正确的参数
45089	5	可选参数中end参数错误	输入正确的参数
45090	5	可选参数中sync参数错误	输入正确的参数
45091	5	可选参数中arm参数错误	输入正确的参数
45092	5	可选参数中的ForceControl错误	输入正确的参数
45136	5	MoveR指令可选参数错误	输入正确的参数
45137	5	GoR指令可选参数错误	输入正确的参数
45138	5	MoveJR指令可选参数错误	输入正确的参数
45139	5	GoIO指令可选可选参数错误	输入正确的参数
45140	5	MoveIO指令可选参数错误	输入正确的参数
45141	5	MoveJIO指令可选参数错误	输入正确的参数

报警ID	报警等级	报警描述	解决措施
45142	5	轨迹复现指令可选参数错误	输入正确的参数
45312	5	LoadSwitch指令可选参数错误	输入正确的参数
45313	5	LoadSet指令可选参数错误	输入正确的参数
45568	5	SetABZ指令可选参数错误	输入正确的参数
45569	5	GetABZ指令可选参数错误	输入正确的参数
45824	5	SetToolBaudRate指令输入参数错误	输入正确的参数
45825	5	SetDOMode指令输入参数错误	输入正确的参数
45826	5	SetToolPower指令输入 参数错误	输入正确的参数
46080	5	setExcitMode指令输入参数错误	输入正确的参数
46336	5	StartPath指令输入参数错误	输入正确的参数
46337	5	StartPath指令输入参数不存在	输入正确的参数