ESTUN
ROBOTICS




# ER 系列工业机器人折弯应用软件操作手册

EPM01401-ZH-01-V1.03

www.estun.com

For a Better Life
让 生 活 更 美 好 !

# 前 言

## 概述

本文档针对折弯（机器人）软件 BendAPP，从准确工作、指令信息和报警信息来介绍示教盒的使用与示教方法。

本文档能够指导用户使用折弯软件对机器人进行示教工作。

## 读者对象

本文档主要适用于使用折弯软件来示教工业机器人的工程师。

## 文档申明

- 本文档版权为 ESTUN 公司所有，未经 ESTUN 公司同意，不得随意增加或删除部分或全部内容，不允许将该手册部分或全部内容用于第三方的设计。
- ESTUN 保留因功能增加更改或印刷排版错误而随时修改的权利。
- 本文档涉及的长度单位，如果没有特殊标注，默认单位为毫米（mm）。
- 本文档可能会随着产品的升级而更新，虽然文档版本与产品版本不一定相同，但最新的文档始终是以最新的产品做说明对象的。若想获取最新的产品文档，请登录 ESTUN 公司官方网站或直接联系 ESTUN 技术服务人员。

## 内容简介

本文档包含 15 章，内容如下。

| | 内容 |
|---|---|
| 1 准备工作 | 进行示教操作前，需要做的一些必要准备。 |
| 2 界面描述 | 介绍 BendAPP 折弯应用软件界面以及参数描述。 |
| 3 折弯取料指令组 | 详细说明了 BendAPP 折弯应用软件中取料的指令集。 |
| 4 折弯对中指令组 | 详细说明了 BendAPP 折弯应用软件中对中的指令集。 |
| 5 折弯对正指令组 | 详细说明了 BendAPP 折弯应用软件中对正的指令集。 |
| 6 折弯向上跟随指令组 | 详细说明了 BendAPP 折弯应用软件中向上跟随的指令集。 |
| 7 折弯向下跟随指令组 | 详细说明了 BendAPP 折弯应用软件中向下跟随的指令集。 |

| | 内容 |
|---|---|
| 8 折弯翻面指令组 | 详细说明了 BendAPP 折弯应用软件中翻面的指令集。 |
| 9 折弯码垛指令组 | 详细说明了 BendAPP 折弯应用软件中码垛的指令集。 |
| 10 折弯吸放气指令组 | 详细说明了 BendAPP 折弯应用软件中吸放气的指令集。 |
| 11 折弯参数设置指令组 | 详细说明了 BendAPP 折弯应用软件中参数设置的指令集。 |
| 12 折弯光栅跟随指令组 | 介绍 BendAPP 折弯应用软件中光栅跟随的指令集。 |
| 13 前置翻面架指令组 | 介绍 BendAPP 折弯应用软件中前置翻面架控制的指令集。 |
| 14 折弯导轨配置 | 介绍 BendAPP 折弯应用软件中导轨附加轴配置。 |
| 15 折弯对正测试实例 | 介绍 BendAPP 折弯应用软件中对正流程。 |
| 16 折弯跟随测试实例 | 介绍 BendAPP 折弯应用软件中跟随流程。 |
| 17 报警信息 | 介绍 BendAPP 折弯应用软件中报警信息内容。 |

# 修 订 记 录

| 序号 | 版本 | 日期 | 说明 |
|---|---|---|---|
| 1 | V1.00 | 2019-10-31 | ● 初次发布。 |
| 2 | V1.01 | 2020-01-15 | 1、修订 2.2 节，将取料、对中、翻面的偏移值都改为监控；新增取料抓取点的 x、y 偏移值；<br>2、修订 2.5 节，新增 IO 通信时，机器人与折弯机通信所分配的 IO 端子号；<br>3、修订 2.6 节，优化该界面，分别为最大、最小工进速度计算，折弯时间计算，附加轴移动时间计算；<br>4、优化所有指令参数；<br>5、修订第 6.5 节、第 6.9 节、第 6.10 节，指令增加附加轴参数设置，包括附加轴位移、速度、加速度系数；<br>6、新增第 10.3 节，参数化编程指令；<br>7、新增第 11 节，折弯导轨配置。 |
| 3 | V1.02 | 2020-05-22 | 1、新增第 8.7 节，码垛类型判断指令； |
| 4 | V1.03 | 2020-06-09 | 1、 修订 2.5 节，增加百超折弯机、Amada 折弯机的 IO 通信；<br>2、 修订 5.3 节，指令增加一个 TcpDistance 参数； |
| 5 | V1.04 | 2020-08-17 | 1、修订 2.5 节，修改 Modbustcp 通信客户端和服务器，对应的虚拟 IO 映射的寄存器地址； |
| 6 | V1.05 | 2020-11-11 | 1、修订 2.5 节，修改 Modbustcp 通信客户端和服务器，对应的虚拟 IO 映射的寄存器地址； |
| 7 | V1.06 | 2020-12-22 | 1、 新增 3.4、3.5、3.6、3.7 节，双张检测指令、取料数量复位、获取当前取料数据指令、设置剩余料数量指令；<br>2、 新增 6.11、6.12 节，虚拟向下跟随指令、向下跟随指令；<br>3、 新增 8.5、8.9 节，Rotate 型码垛指令、获取当前码垛数据指令；<br>4、 新增 10.4、10.5 节，获取 Csv 文件程序名称指令、发送 Csv 文件程序名指令； |

| 序号 | 版本 | 日期 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| 8 | V1.07 | 2021-01-25 | 1、修订 2.5 节，修改 Modbustcp 通信客户端和服务器，对应的虚拟 IO 映射的寄存器地址； |
| 9 | V1.08 | 2022-04-20 | 1、修改 1.1 节，修改折弯软件主界面；<br>2、增加 Bend_Pallet_ABCD 指令<br>3、增加 Bend_SendPrgName 指令<br>4、增加 delem 的通讯激活功能<br>5、增加 python 脚本的定制 modbus 激活功能 |
| 10 | V1.09 | 2022-08-05 | 1、 更新 1.1 节，更新折弯软件主页；<br>2、 新增 2.12 节，增加光栅跟踪参数配置页面；<br>3、 更新第 11 节，新增光栅跟踪指令；<br>4、 更新第 15 节，增加光栅跟踪报警信息； |
| 11 | V1.10 | 2023-11-10 | 1、 更新 1.1 节，更新折弯软件主页；<br>2、 新增 2.5 和 2.11 节，增加 IO 页面介绍；<br>3、 更新 3 节，增加部分折弯指令； |
| 12 | V1.2 | 2024-09-24 | 1、 更新手册内图片和指令描述； |
| 13 | V1.3 | 2025-04-11 | 1、 更新手册内指令描述； |
| 14 | 01-V1.03 | 2025-06 | 1. 修改模板； |

# 目 录

前言 ....1-2
概述 ....1-2
读者对象 ....1-2
文档申明 ....1-2
内容简介 ....1-2
约定 ....iv
1 准备工作 ....- 1 -
1.1 预备知识 ....- 1 -
1.1.1 人机界面 ....- 1 -
1.2 机器人运动测试及针尖工具标定 ....- 2 -
2 界面描述 ....- 3 -
2.1 用户坐标系 ....- 3 -
2.2 偏移值 ....- 6 -
2.3 传感器数据 ....- 9 -
2.4 码垛监控数据 ....- 10 -
2.5 折弯通信 ....- 12 -
2.6 折弯跟随数据 ....- 16 -
2.7 下模具参数 ....- 17 -
2.8 折弯主界面 ....- 18 -
2.9 折弯激活 ....- 19 -
2.10 高级功能 ....- 20 -
2.11 扩展 IO 功能 ....- 20 -
2.12 光栅跟踪 ....- 21 -
3 折弯取料指令 ....- 22 -
3.1 Bend_Pick ....- 22 -
3.2 Bend_Get ....- 24 -
3.3 Bend_Get_New ....- 25 -
3.4 Bend_Parallel_Pick ....- 26 -
3.5 Bend_Double_Check ....- 27 -
3.6 Bend_Thick_Check ....- 27 -
3.7 Bend_PickNum_Reset ....- 28 -

版权所有 © 南京埃斯顿 2025 

3.8 Bend_GetCurPick_Data ..... - 28 -
3.9 Bend_AddWillPickNum ..... - 29 -
4 折弯对中指令 ..... - 30 -
4.1 Bend_Center ..... - 30 -
4.2 Bend_Parallel_Center ..... - 32 -
5 折弯自动对正指令 ..... - 32 -
5.1 Bend_Parallel_Adjust ..... - 33 -
5.2 Bend_Approach ..... - 34 -
5.3 Bend_ApproachOffset ..... - 35 -
5.4 Bend_Adjust ..... - 37 -
5.5 Bend_AdjustFront ..... - 38 -
5.6 Bend_SetThreshold ..... - 39 -
5.7 Bend_SetBaseValue ..... - 40 -
5.8 Bend_FingerTouched ..... - 41 -
6 折弯向上跟随指令 ..... - 42 -
6.1 Bend_Up_Sim ..... - 42 -
6.2 Bend_Close ..... - 43 -
6.3 Bend_Press1 ..... - 44 -
6.4 Bend_Close_Press1 ..... - 44 -
6.5 Bend_Press2 ..... - 45 -
6.6 Bend_Up ..... - 45 -
6.7 Bend_Open ..... - 46 -
6.8 Bend_ChangeStep ..... - 47 -
6.9 Bend_Reset ..... - 48 -
6.10 Bend_Up_Open ..... - 49 -
7 折弯向下跟随指令 ..... - 50 -
7.1 Bend_Down_Sim ..... - 51 -
7.2 Bend_Down ..... - 51 -
8 折弯翻面指令 ..... - 52 -
8.1 Bend_PutToFront_A ..... - 53 -
8.2 Bend_GetFromBack_A ..... - 54 -
8.3 Bend_FlipHand_A ..... - 55 -
8.4 Bend_Parallel_FlipFront ..... - 56 -
8.5 Bend_PutToBack_B ..... - 57 -
8.6 Bend_GetFromFront_B ..... - 58 -

版权所有 © 南京埃斯顿 2025 

8.7 Bend_FlipHand_B ..... - 59 -
8.8 Bend_Parallel_FlipBack ..... - 59 -
9 折弯码垛指令 ..... - 60 -
9.1 Bend_Pallet_A ..... - 61 -
9.2 Bend_Pallet_AB ..... - 62 -
9.3 Bend_Pallet_C ..... - 64 -
9.4 Bend_Pallet_D ..... - 66 -
9.5 Bend_Pallet_ABCD ..... - 67 -
9.6 Bend_Pallet_Rotate ..... - 68 -
9.7 Bend_Pallet_Reset ..... - 70 -
9.8 Bend_Pallet_Check ..... - 71 -
9.9 Bend_Pallet_TypeJudge ..... - 71 -
9.10 Bend_GetCurPallet_Data ..... - 72 -
10 吸气放气指令 ..... - 72 -
10.1 Bend_RobAir ..... - 73 -
10.2 Bend_FlipAir ..... - 74 -
10.3 Bend_FingeAir ..... - 74 -
10.4 Bend_DoubleCheckAir ..... - 75 -
10.5 Bend_ThickDetAir_OFF ..... - 76 -
11 参数设置指令 ..... - 77 -
11.1 Bend_BlankSet ..... - 77 -
11.2 Bend_StartProgram ..... - 78 -
12 折弯光栅跟踪指令 ..... - 79 -
12.1 Bend_Sensor_Track ..... - 79 -
13 前置翻面架移动指令 ..... - 81 -
13.1 Bend_MC_Home ..... - 81 -
13.2 Bend_MC_Reset ..... - 82 -
13.3 Bend_MC_Move ..... - 82 -
13.4 Bend_MC_MoveEnd ..... - 83 -
13.5 Bend_MC_Power ..... - 83 -
14 折弯导轨配置 ..... - 84 -
15 折弯自动对正测试实例 ..... - 84 -
16 折弯跟随测试实例 ..... - 85 -
17 报警信息 ..... - 86 -

版权所有 © 南京埃斯顿 2025 

# 约定

## 符号约定

在本文中可能出现下列安全标志，它们所代表的含义如下。

| 符号 | 说明 |
| --- | --- |
|  | **危险标志**。<br>不遵守本标志相关的安全说明将危及个人生命和健康安全。 |
|  | **警告标志**。<br>不遵守本标志相关的安全说明可能明显危害环境和装置的安全。 |
|  | **必须做**。<br>要求用户必须遵循本标志相关的说明。 |
|  | **禁止做**。<br>要求用户必须遵循本标志相关的说明。 |
|  | **说明或提示**。<br>该标志表示这些信息能帮助用户更易于理解正文，或对正文的强调和补充。 |

## 通用格式约定

| 格式 | 意义 |
| --- | --- |
| 宋体 | 正文采用宋体表示。 |
| 黑体 | 标题 1、标题 2、标题 3 以及 Block Label 采用黑体。 |
| 华文细黑 | 警告、提示等内容用华文细黑表示。 |
| “**Terminal Display**” | “**Terminal Display**”格式表示屏幕输出信息。 |
| *斜体* | 斜体的内容表示带有不确定因素，如表示编号的，DM *XX*，PLS *XX*。 |
| **【】** | 【】括号中表示一种提醒用户需注意的内容，如【说明】、【窍门】。 |

## 图形界面元素引用约定

| 格式 | 意义 |
| --- | --- |
| “” | 带双引号“”的格式表示各类界面控件名称和数据表，如单击“确定”。 |

版权所有 © 南京埃斯顿 2025

| 格式 | 意义 |
| --- | --- |
| XX>XX | 多级菜单用“>”隔开。如选择“文件>新建>文件夹”，表示选择“文件”菜单下的“新建”子菜单下的“文件夹”菜单项。 |

## 键盘操作约定

| 格式 | 意义 |
| --- | --- |
| 加“”的字符 | 带双引号“”的格式表示各类界面控件名称和数据表，如单击“确定”。 |
| “键 1+键 2” | 表示在键盘上同时按下几个键。如“Ctrl+Alt+A”表示同时按下“Ctrl”、“Alt”、“A”这三个键。 |
| “键 1，键 2” | 表示先按第一键，释放，再按第二键。如“Alt，F”表示先按“Alt”键，释放后再按“F”键。 |

## 鼠标操作约定

| 格式 | 意义 |
| --- | --- |
| 单击 | 快速按下并释放鼠标的一个按钮。 |
| 双击 | 连续两次快速按下并释放鼠标的一个按钮。 |
| 拖动 | 按住鼠标的一个按钮不放，移动鼠标。 |

版权所有 © 南京埃斯顿 2025

# 1 准备工作

进入示教前，如果您已经具备产品相关的操作基础和知识基础，可直接跳过“预备知识”小节，然后确认机器人系统和折弯机系统的正确性，使得机器人和折弯机之间的通讯无故障。

## 1.1 预备知识

关于示教器的操作教程，请参见《ER 系列工业机器人操作手册 RCS2 V1.23》。

本节主要是讲述 BendAPP 折弯应用软件的相关操作。

### 1.1.1 人机界面

点击主菜单界面按钮：，在弹出菜单中选择想要进入的界面，如 0 所示。




图 1-1 自定义界面选项

从主界面中点击折弯应用按钮，进入“折弯应用”界面，如图 1-2 所示。




图 1-2 折弯应用主界面

- 折弯应用：BendAPP 折弯软件的主要界面，在该页面中，用户可以查看当前软件的版本号，也可进行折弯相关参数 4 设置、通讯配置等操作，还可以实时监控折弯码垛、传感器等。若要了解详细内容，请参见 **2 界面描述**。

## 1.2 机器人运动测试及针尖工具标定

更新折弯软件包后需要再次检查机器人的运动状态，建议调低机器人全局速度，手动模式按下手压开关使机器人处于励磁状态，然后分别点动各个关节轴检查旋转是否正常，接着再分别点动 XYZ 确认是否沿预期直线方向运动。

安装特殊的机器人针尖工具，在示教器全局变量里找到使用的工具坐标系变量，点击下发菜单栏“修改”按钮进入 3 点法标定工具向导页面，如下图所示，跟随向导完成标定后，再测试工具坐标系偏差，为保证后续工作足够精确，建议确保偏差应小于 2mm，误差满足后再通过 1 点法标定工具姿态。

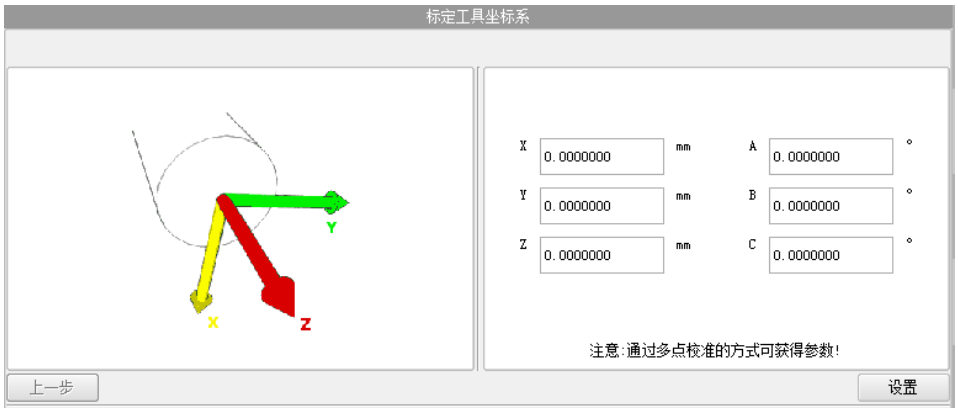



图 1-3 3 点法工具标定设置

# 2 界面描述

BendAPP 折弯应用软件提供“折弯应用”的人机界面，更直观的体现折弯工艺包的功能。

## 2.1 用户坐标系

在折弯用户坐标系界面中主要包含 5 个页面，分别是坐标系选择设置、第一点示教、第二点示教、第三点示教，计算生成的用户坐标系页面。

### 坐标系设置

在“坐标系设置”界面中，根据选择的用户坐标系类型，设置界面中的参数。如图 2-1 所示。

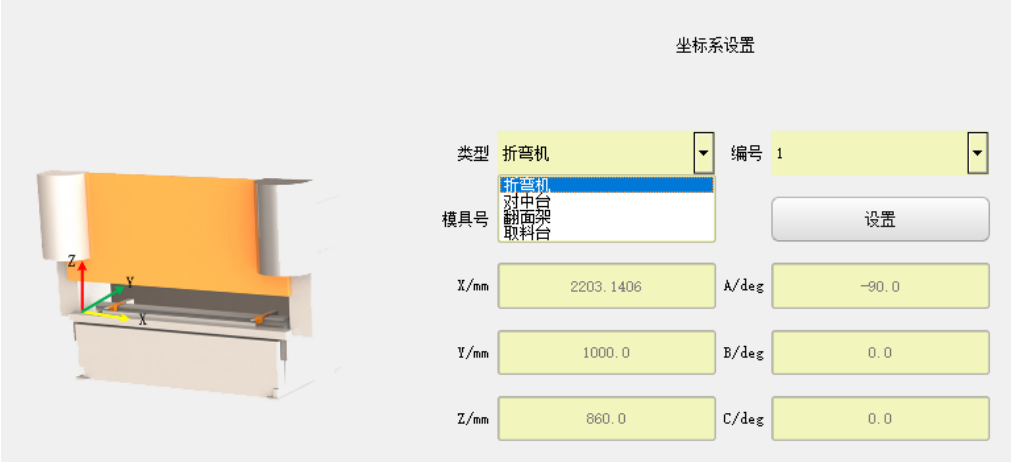



图 2-1 坐标系设置

| 参数名 | 说明 |
| --- | --- |
| 类型 | 在下拉列表中选择用户坐标系类型：<br>● 选择“折弯坐标系”，需要设定对应的下模具参数编号，该编号必须设置，默认值为 1，即方案 1 对应的下模具参数；<br>● 选择“对中坐标系”；<br>● 选择“翻面架坐标系”；<br>● 选择“取料坐标系”； |
| 编号 | 即折弯机编号，默认值为 1； |

| 参数名 | 说明 |
| --- | --- |
| 模具号 | 示教折弯坐标系的需要关联模具编号，默认值为 1； |
| 设置 | 采用三点法示教用户坐标系； |

## 第一点示教

手动模式下，操作机器人移动到第一个点，建立用户坐标系，开始示教第一个点，如图 2-2。




图 2-2 示教第一个点

## 第二点示教

手动模式下，操作机器人移动到第二个点，示教第二个点，如图 2-3 所示。




图 2-3 示教第二个点

## 第三点示教

手动模式下，操作机器人移动到第三个点，示教第三个点，如图 2-4 示。




图 2-4 示教第三个点

## 用户坐标系生成

在示教第三个点的页面中，点击计算，根据示教的三个点，生成用户坐标系，如图 2-5 所示，然后点击保存，将生成的用户坐标系保存在配置文件中。




图 2-5 生成的用户坐标系

## 标定折弯机

如图 2-6 所示，为标定折弯机的示意图，按照如下向导完成标定操作：

1. 在坐标系设置“编号”一栏，选择需要标定坐标系的折弯机；
2. 点击下方的“设置”，示教下模具上的三个位置点；
3. 在手动模式下移动机器人 TCP 至槽口外沿左侧的任意点（P1），并点击第一个点“示教”；
4. 点击“下一页”，在手动模式下移动机器人 TCP 至槽口外沿右侧的任意点（P2），并点击第二个点“示教”；
5. 点击“下一页”，在手动模式下移动机器人 TCP 至槽口平面内的一点（P3），并点击第三个点“示教”；

6. 点击“计算”，生成折弯用户坐标系；

7. 点击“保存”，将折弯用户坐标系值保存到配置文件中。

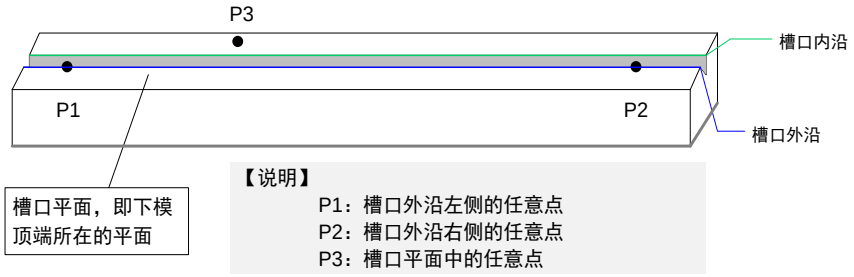



图 2-6 标定折弯机示意图

## 2.2 偏移值

### 取料监控

当使用 Bend_Pick 指令时，需要示教取料坐标系，如图 2-7 所示，可以监控取料入口点、抓取点、出口点的偏移值。




图 2-7 取料偏移值监控

**入口点：**

- ❑ Z 向偏移值/mm

**抓取点：**

- ❑ X 向偏移值/mm
- ❑ Y 向偏移值/mm

**出口点：**

- ❑ X 向偏移值/mm
- ❑ Y 向偏移值/mm
- ❑ Z 向偏移值/mm

**调整角度：**用于快速调整机器人取料时的角度；

## 对中监控

当使用 Bend_Center 指令时，需要示教对中坐标系，如图 2-8 所示，可以监控对中入口点、放置点、出口点的偏移值。




图 2-8 对中偏移值监控

**入口点：**

- X 向偏移值/mm
- Y 向偏移值/mm
- Z 向偏移值/mm

**放置点：**

- X 向偏移值/mm
- Y 向偏移值/mm
- Z 向偏移值/mm

**出口点：**

- X 向偏移值/mm
- Y 向偏移值/mm
- Z 向偏移值/mm

**调整角度：**用于快速调整机器人对中时的角度；

## 翻面监控

当使用 Bend_PutToFront_A、Bend_GetFromBack_A、Bend_PutToBack_B 和 Bend_GetFromFront_B 指令时，需要示教翻面坐标系，如图 2-9 所示，可以分别监控 A 型翻面和 B 型翻面的偏移值。




图 2-9 A 型翻面偏移值监控




图 2-10 B 型翻面偏移值监控

**放置侧过渡点：**

- ❑ X 向偏移值/mm
- ❑ Y 向偏移值/mm
- ❑ Z 向偏移值/mm

**放置侧放置点：**

- ❑ X 向偏移值/mm
- ❑ Y 向偏移值/mm
- ❑ Z 向偏移值/mm

**抓取侧过渡点：**

- ❑ X 向偏移值/mm
- ❑ Y 向偏移值/mm
- ❑ Z 向偏移值/mm

**抓取侧抓取点：**

- ❑ X 向偏移值/mm

- ❑ Y 向偏移值/mm
- ❑ Z 向偏移值/mm

## 2.3 传感器数据

### 对正参数设置

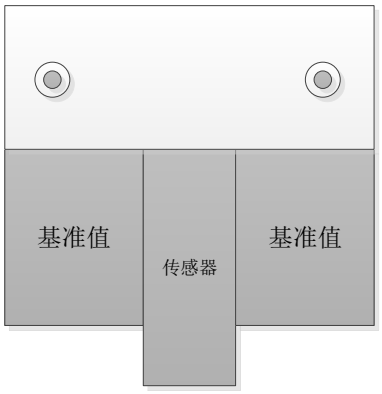
执行自动对正指令前，需要在传感器页面设置相关参数，点击编辑，首先选择传感器的数量，记录左右传感器的初始值和基准值，以及设置传感器量程、对正允差、旋转允差等，再点击保存；其中，实际值和误差值为实时刷新的监控值，如图 2-11 所示。



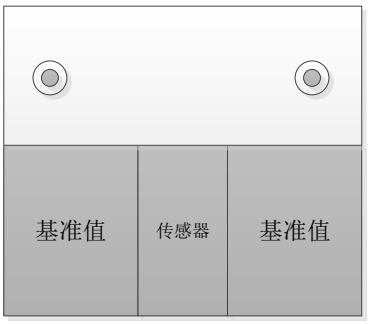

图 2-11 对正参数设置界面

- ❑ 对正设置：左右传感器的初始值、基准值，实际值为实时刷新的值；

**初始值：**保持传感器处于未受挤压的状态，记录此时传感器的值，如下图：




**基准值：**机器人抓取工件板料往传感器方向移动，直到传感器与基准值处于同一个水平面，如下图所示：




**实时值：**传感器实时反馈的数值。

- 误差值：旋转误差、左偏差、右偏差均为实时刷新的值。

### 对正记录

自动对正完成后，点击对正记录，该界面会自动记录左右传感器的误差值，一共包含四个页面，每个页面记录 10 组左右误差值，当四个页面都记录满后，会从第一个页面的第一组值重新开始记录，或者可以将页面的值清除，重新开始记录，如图 2-12 所示。




图 2-12 自动对正完成记录左右误差值

- 清除记录：清除四个页面的所有左右误差；
- 对正设置：点击对正设置，返回到传感器设置页面。

## 2.4 码垛监控数据

该页面可以实时监控码垛的数据，如当前选择的码垛类型，该类型码垛已码数量以及监测该码垛类型是否已经码满；此外，还可以监测取料的已取数量、剩余数量和料是否取完等，如图 2-13 所示。

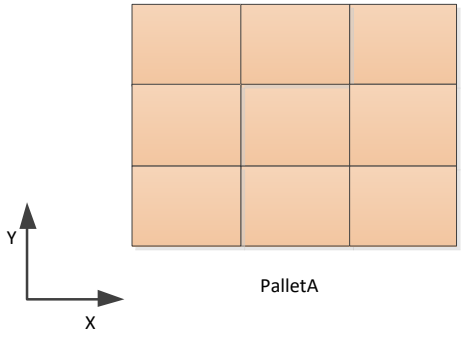



图 2-13 码垛监控数据界面

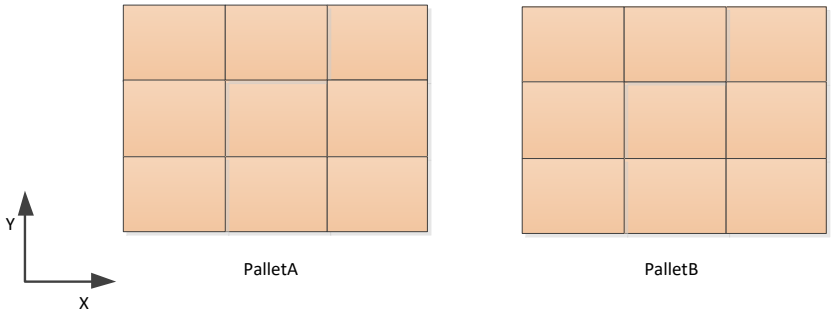
- 当前码垛类型，可以对 A、B、C、D 类型进行选择修改；
- 码垛状态，可以对已码类型数量、码满标志进行修改；
- 取料状态，可以对已取数量、料取完标志进行修改。

BendAPP 可以实现四种不同的码垛方式，分为 PalletA、PalletAB、PalletC 和 PalletD，码垛监控数据页面可以实时显示当前各类型已经完成码垛的数目。

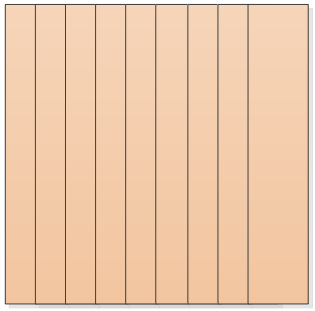
**TypeA：**该方式表示仅有一个工位，机器人抓取成品工件沿着用户坐标系 X 方向码垛，当 X 方向码垛完成后继续沿着用户坐标系 Y 方向码垛，最后再沿着用户坐标系 Z 方向码垛。




**TypeAB:** 该方式表示存在两个工位，机器人抓取成品工件沿着先将 A 工位整层码垛完成后，再运动到 B 工位进行当前层码垛，如此交替完成两个码垛工位工作。



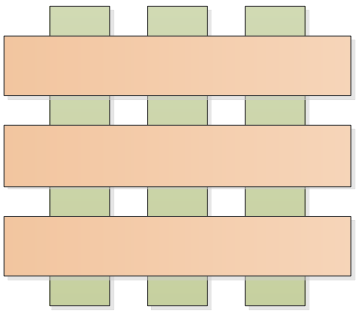

**TypeC:** 该方式表示仅有一个工位，机器人抓取成品工件放置第一个工件后，后续工件可以沿着上一个工件做 XYZ 方向偏移摆放，最终样式和楼梯形状类似。



9层示例

PalletC

**TypeD:** 该方式表示仅有一个工位，但是可以根据奇偶层放置不同方向，比如偶数层在奇数层基础上旋转 90°，如下图所示：



2层

PalletD

**注：以上选项更改前，先要点击“编辑”按钮，然后进行更改，完成后点击“保存”按钮，即修改完成。**

## 2.5 折弯通信

### 机器人与机器人 Modbustcp 通信

当两台机器人之间进行 Modbustcp 通信时，需要对客户端的 IP 地址、端口号和服务端的端口号进行配置。

当做客户端时，如图 2-14 所示，配置完成后，点击“保存”，将数据保存到配置文件里：

- IP 地址：服务器的 IP 地址
- 端口号：服务器的端口号
- 读地址区： 40001-40004 按位关联虚拟 IO SimDI1 - SimDI64
- 写地址区： 40051-40054 按位关联虚拟 IO SimDO1 - SimDO64
- 读地址区： 40026-40027 关联虚拟 IO SimAI1 – SimAI2
- 读地址区： 40035-40036 关联虚拟 IO SimAI3 – SimAI4
- 读地址区： 40047-40050 关联虚拟 IO SimAI5 – SimAI8
- 写地址区： 40055-40062 关联虚拟 IO SimAO1 – SimAO8




图 2-14 ModbusTcp 客户端配置

当做服务器时，如图 2-15 所示，配置完成后，点击“保存”，将数据保存到配置文件里：

- 端口号：服务器的端口号
- 读地址区： 40051-40054 按位关联虚拟 IO SimDI1 – SimDI64
- 写地址区： 40001-40004 按位关联虚拟 IO SimDO1 – SimDO64
- 读地址区：40055-40062 关联虚拟 IO SimAI1 – SimAI8
- 写地址区：40026-40027 关联虚拟 IO SimAO1 – SimAO2
- 写地址区：40035-40036 关联虚拟 IO SimAO3 – SimAO4
- 写地址区：40047-40050 关联虚拟 IO SimAO5 – SimAO8




图 2-15 ModbusTcp 服务器配置

## 机器人与折弯机 TCP 通信

机器人与折弯机通信方式分为 TCP 通信和 IO 通信，选择 TCP 通信时，需要点击“通信设置”按钮，然后进行参数设置和测试操作，如图 2-16 所示。




图 2-16 选择 TCP 通信类型

如图 2-17 所示，TCPIP 通信设置操作向导如下：

- 通信设置：需要对折弯机的 IP 地址和端口号进行配置，再点击“连接”；
- 程序选择：可以对不同的程序编号配置折弯程序名，以便在折弯指令中进行调用，然后点击“保存”，将配置参数保存在文件中；
- 模具和速度参数：通信成功后，可以获取到下模具参数和速度参数，点击“返回”，将回到通信的主页面。




图 2-17 TCPIP 通信设置

点击“通信测试”，如图 2-18 所示，机器人与折弯机进行 TCP 测试：

- 折弯机到机器人：解析折弯机返回给机器人的信号状态，包括上死点、变速点、夹紧点、卸荷点和下死点；
- 机器人到折弯机：机器人下发给折弯机的操作命令，包括快下、工进、回程和换步，选择相应的操作，再点击“发送”按钮，其中，这四个测试操作只能单独下发，不能同时操作。

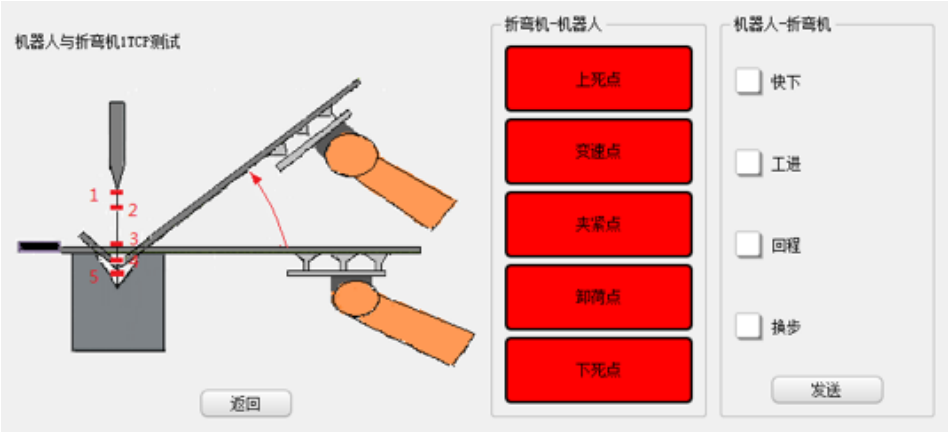



图 2-18 机器人与折弯机 TCPIP 通信测试

## 机器人与折弯机 IO 通信

选择 IO 通信时，需要点击“通信设置”按钮，然后进行机器人和折弯机 IO 测试，如图 2-19 所示。




图 2-19 选择 IO 通信类型

点击“交互 IO 配置”按钮，根据折弯机品牌显示不同的端口配置，。在此事先设置好对应功能的 IO 端口通道，以输入端口为例，如图 2-20 所示：




图 2-20 机器人与折弯机 IO 通信测试

如图 2-21 所示，机器人与折弯机进行 IO 测试：

- 折弯机到机器人：通过 IO，返回折弯机到机器人的信号状态，包括上死点、变速点、夹紧点、卸荷点和下死点；
- 机器人到折弯机：机器人下发给折弯机的操作命令，包括快下、工进、回程和换步，选择相应的操作，再点击“发送”按钮，其中，这四个测试操作只能单独下发，不能同时操作；
- 选择折弯机类型，在交互 IO 配置页面配置所需要使用的端口，当点击通信测试时，会根据折弯机品牌类型显示对应的 IO 信号，如图 2-21 所示；

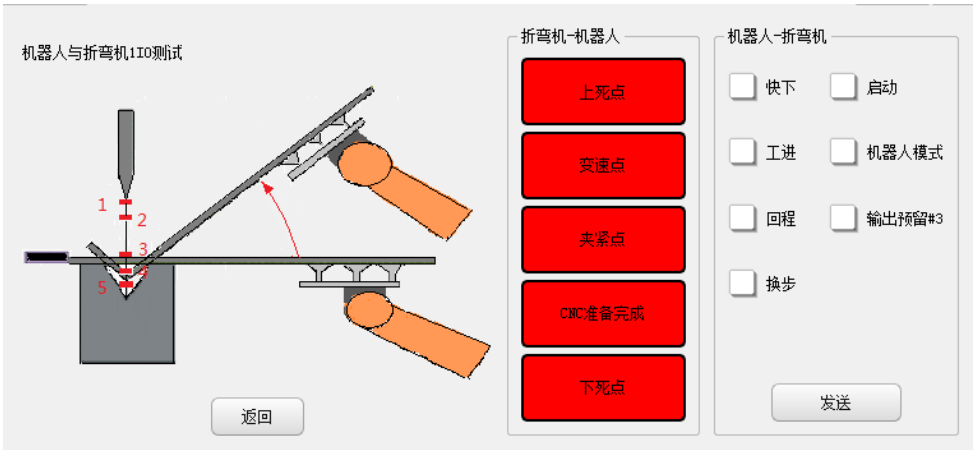



图 2-21 机器人与折弯机 IO 通信测试

## 2.6 折弯跟随数据

### 跟随最优参数计算

该页面可以对跟随参数进行最优配置，如图 2-22 所示。


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

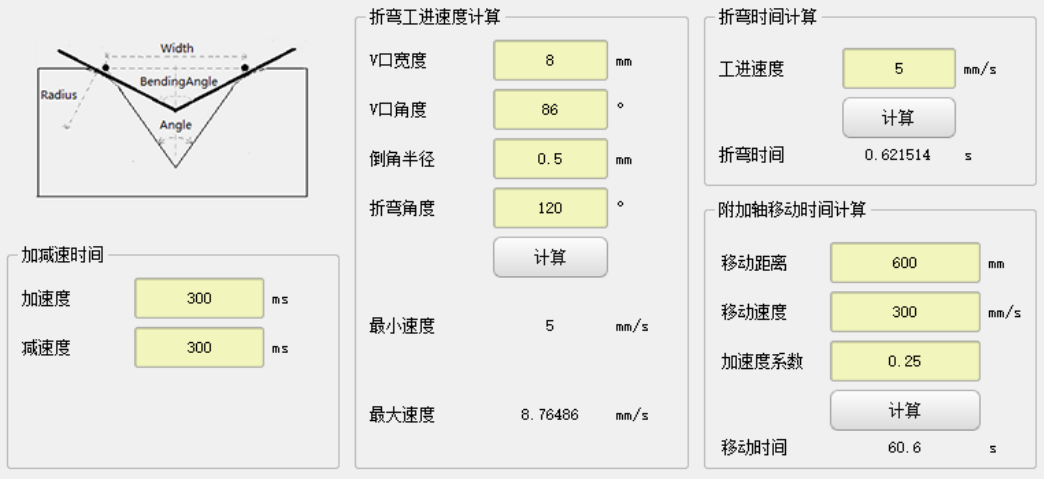



图 2-22 跟随最优参数计算

- 折弯工进最小和最大速度计算：可分别对加速时间、减速时间、V 口宽度、V 口角度、倒角半径以及折弯角度进行设置更改，然后点击计算，可以获取最小速度和最大范围；
- 折弯时间计算：在折弯最小和最大工进速度的范围内，设置工进速度，然后点击计算，可以获取折弯跟随时间；
- 附加轴移动时间计算：可分别对附加轴位移、附加轴速度、和加速度系数进行设置更改，然后点击计算，可以获取附加轴的移动时间。

## 2.7 下模具参数

### 下模具参数配置

该页面可以对不同的模具类型进行方案配置，以更便捷的方式获取下模具参数，当前一共可以设置 15 种模具参数，此外，还可以对板件的厚度进行检测，如图 2-23 所示。

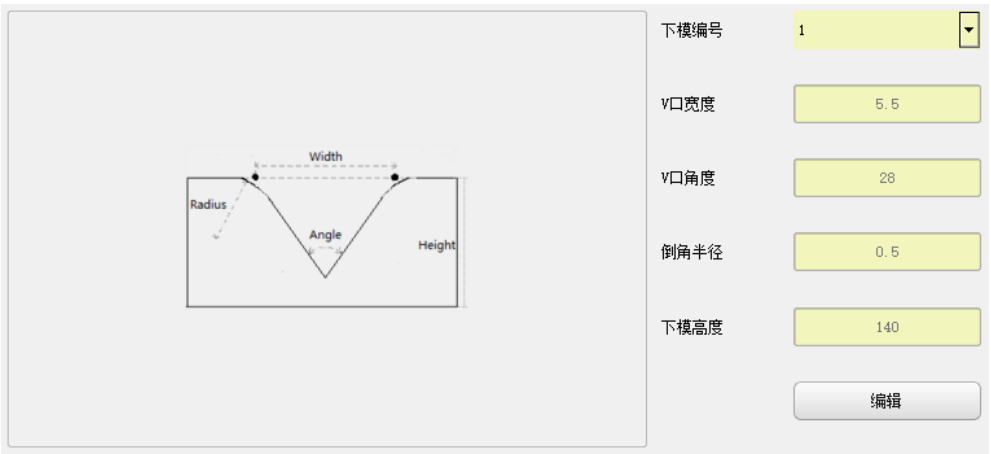



图 2-23 下模具参数设置

- 模具参数：首先在该界面中选择一个“模具编号”，点击“编辑”，对下模具的 V 口宽度、V 口角度、倒角半径和下模高度进行设置，然后点击“保存”，将配置参数保存在文件中；
- 厚度检测：可以实时检测板件厚度，以及对板件厚度的基准值进行设置。

### 参数说明

为了更好的说明参数，0 是一个典型的下模示意图，请根据图中的参数字母简称对照表 2-1 的参数说明。

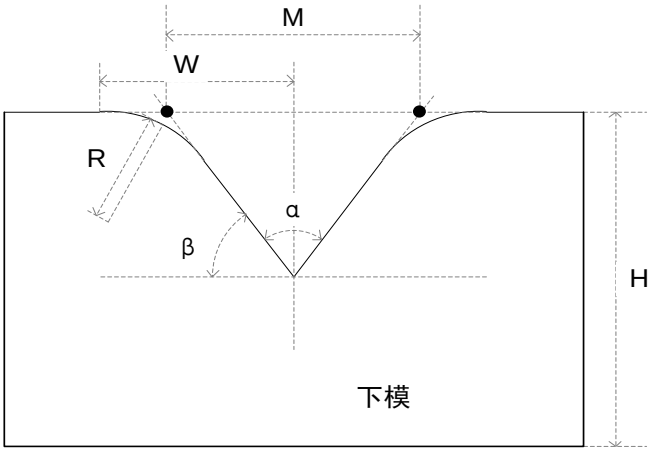



图 2-24 模具示意图

表2-1 下模具参数说明

| 参数名 | 说明 |
|---|---|
| 下模张开距离 | M，下模 V 开口的宽度。 |
| 下模张开角度 | α，下模 V 口的角度。 |
| 槽口倒角半径 | R，槽口倒角的圆弧半径。 |
| 模具高度 | H，折弯机所用的下模顶端至底端的长度。 |
| 槽口距中线距离 | W，槽口左右沿距离 V 口中心的距离。 |

## 2.8 折弯主界面

点击“主页”按钮，将显示折弯工艺软件包的主界面，如下图 2-25 所示。




图 2-25 折弯主界面

在折弯主页面中，分为功能导航栏以及版本信息显示栏。

## 2.9 折弯激活

点击“激活”按钮，将显示折弯工艺软件包的激活界面，分为折弯软件激活和 Delem 通讯功能激活，如下图 2-26 所示。




图 2-26 折弯激活界面

## 2.10 高级功能

点击“高级”按钮，将显示折弯工艺软件包脚本 Modbus 功能的配置与激活界面，分为如下图 2-27 所示。




图 2-27 脚本 Modbus 功能界面

## 2.11 扩展 IO 功能

点击“扩展 IO”按钮，将显示折弯工艺软件包外部设备控制 IO 配置界面，分为如下图 2-28 所示。




图 2-28 扩展 IO 配置界面

## 2.12 光栅跟踪

点击“光栅跟踪”按钮，该页面显示了光栅跟踪功能需要配置的参数，如下图 2-29 所示，该页面参数实时设置，即时生效，若启用该功能，必须**勾选光栅尺使能**。




图 2-29 光栅跟踪功能界面

# 3 折弯取料指令

本章介绍 BendAPP 折弯软件包中自定义的折弯取料指令在示教盒中的所在位置如图 3-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

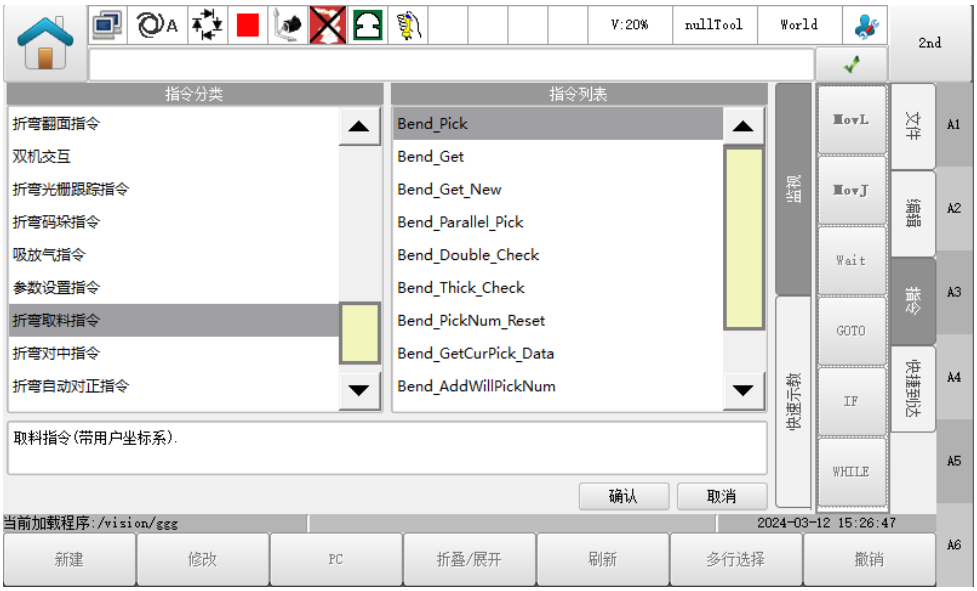



图 3-1 折弯取料指令

## 3.1 Bend_Pick

### 描述

取料指令，该指令需要提前在取料台上示教取料用户坐标系，具体参数设置如图 3-2 所示。

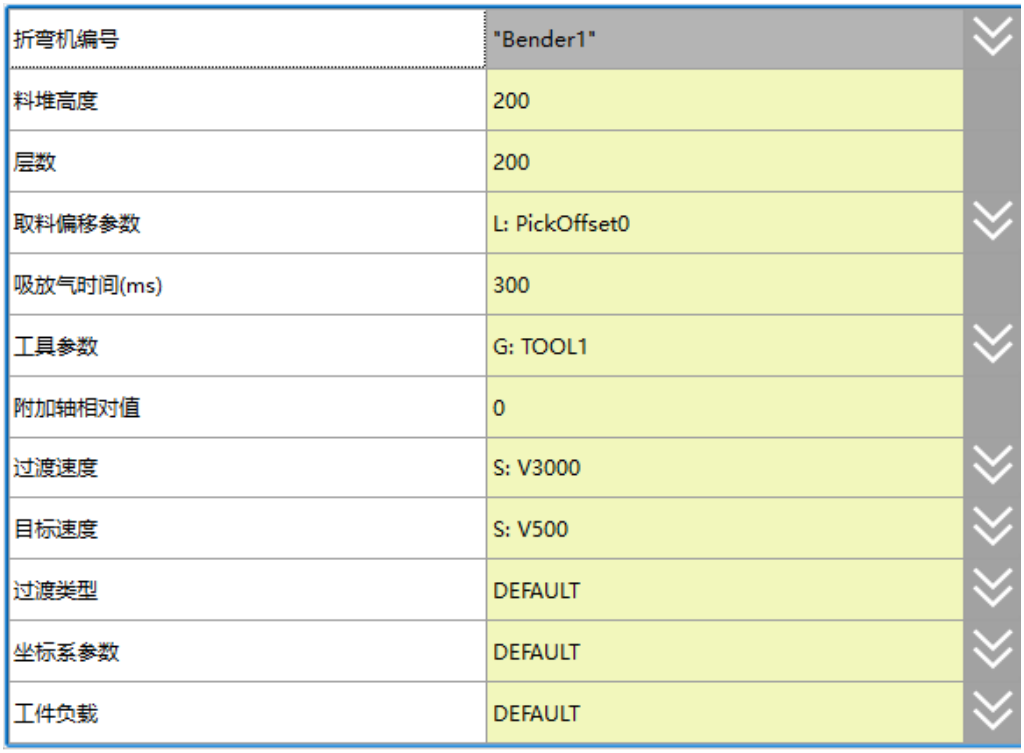



图 3-2 Bend_Pick 指令

## 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 默认“Bender1”，范围 1~4； | 必选 |
| 料堆高度 | 取料台满料时的总高度，默认值为 200mm | 必选 |
| 层数 | 取料台满料时板件数量，即层数，默认值为 200 | 必选 |
| 取料偏移参数 | 选择取料偏移变量，在该变量里设置偏移值 | 必选 |
| 吸放气时间 | 抓料吸气、放料放气时间，默认值为 300ms | 必选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 附加轴相对值 | 设置附加轴的目标位置 | 必选 |
| 过渡速度 | 设定运动到过渡点的速度，默认为 V3000 | 可选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 可选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

## 3.2 Bend_Get

### 描述

取料指令，该指令无需在取料台上示教取料用户坐标系，具体参数设置如图 3-3 所示。

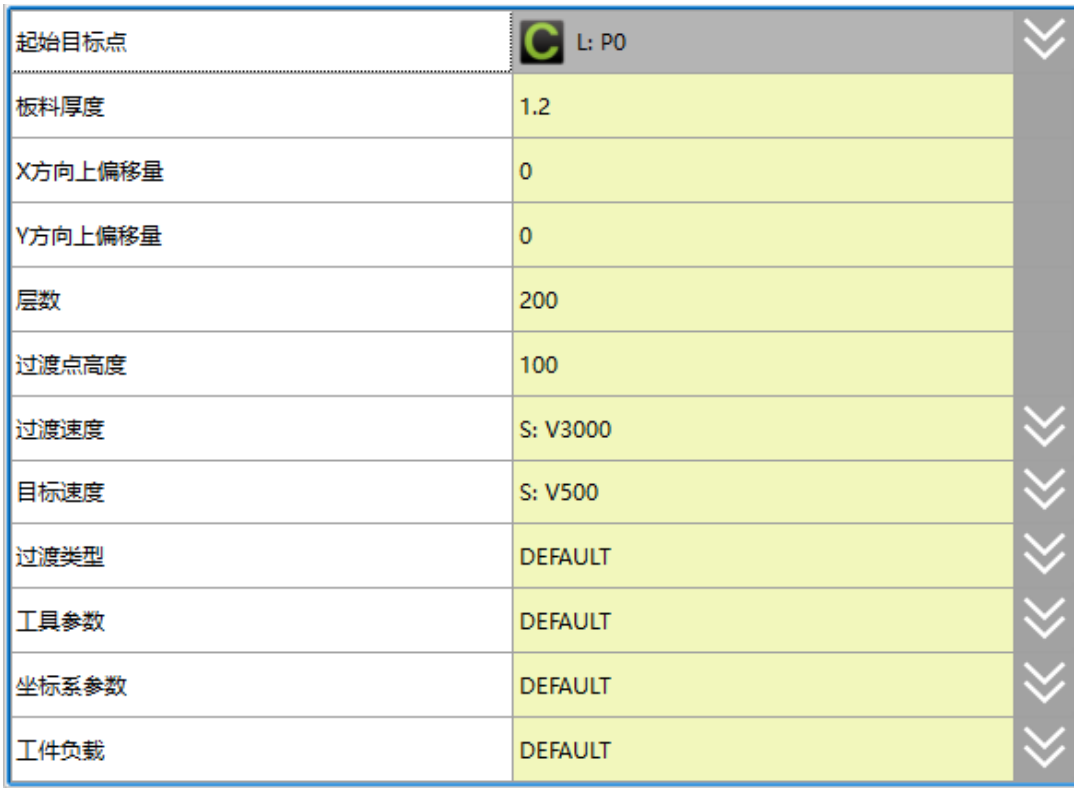



图 3-3 Bend_Get 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 起始目标点 | 示教取料起始抓取点 | 必选 |
| 板料厚度 | 单个板料的厚度值，默认值为 1.2mm | 必选 |
| X 方向上偏移量 | 用于设置基于取料坐标系 X 方向的偏移量 | 必选 |
| Y 方向上偏移量 | 用于设置基于取料坐标系 Y 方向的偏移量 | 必选 |
| 层数 | 板件的层数，默认值为 200 | 必选 |
| 过渡点高度 | 入口、出口过渡点高度值，默认值为 100mm | 必选 |
| 过渡速度 | 运动到目标点的速度参数 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认值为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 工具参数 | 选择目标点基于的工具坐标系 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 3.3 Bend_Get_New

### 描述

取料指令，无需设置层数，该指令无需在取料台上示教取料用户坐标系，具体参数设置如图 3-4 所示。

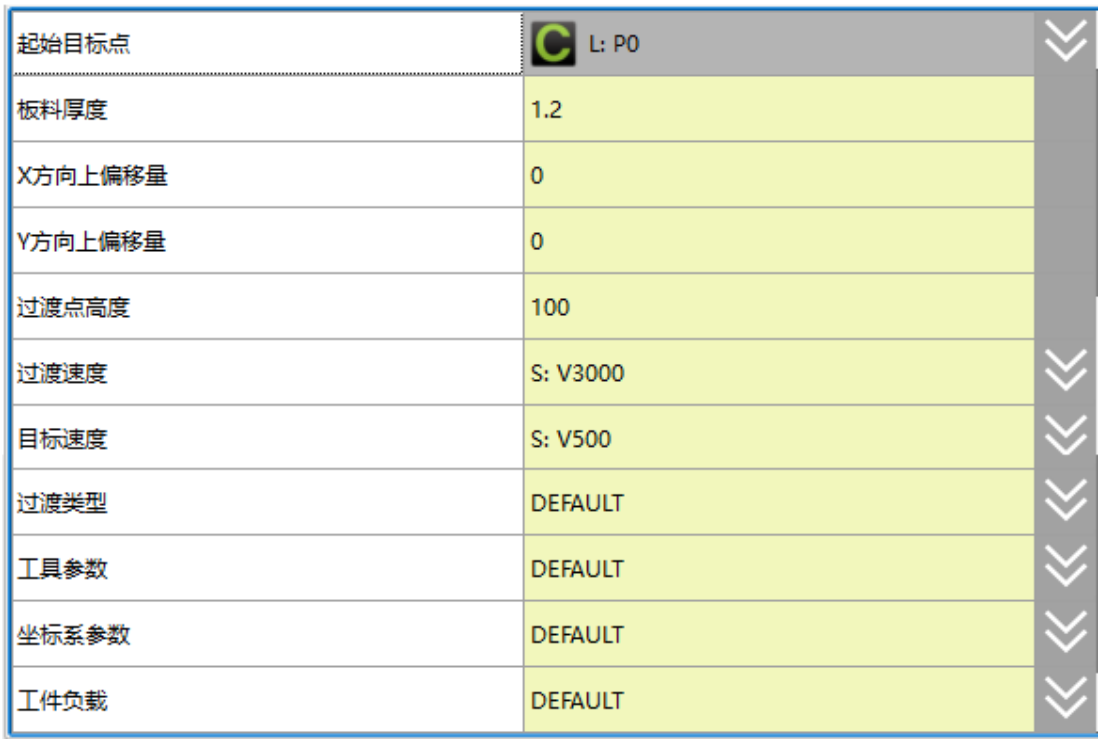



图 3-4 Bend_Get_New 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 起始目标点 | 示教取料起始抓取点 | 必选 |
| 板料厚度 | 单个板料的厚度值，默认值为 1.2mm | 必选 |
| X 方向上偏移量 | 用于设置基于取料坐标系 X 方向的偏移量 | 必选 |
| Y 方向上偏移量 | 用于设置基于取料坐标系 Y 方向的偏移量 | 必选 |
| 过渡点高度 | 入口、出口过渡点高度值，默认值为 100mm | 必选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 过渡速度 | 运动到目标点的速度参数 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认值为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 选择目标点基于的工具坐标系 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 3.4 Bend_Parallel_Pick

### 描述

取料平行指令，即当前 TCP 与取料用户坐标系三轴平行，该指令需要提前在取料台上示教取料用户坐标系，具体参数设置如图 3-5 所示。

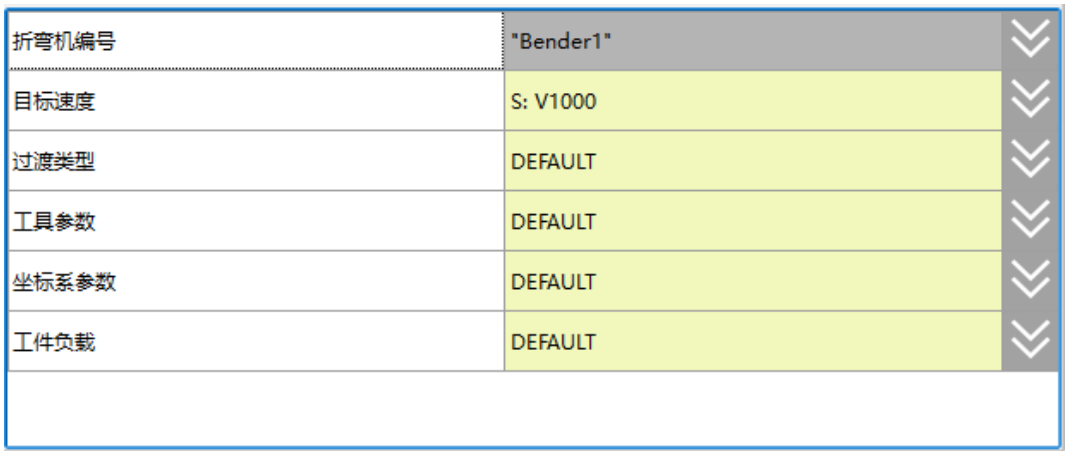



图 3-5 Bend_Parallel_Pick 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认值为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 选择目标点基于的工具坐标系 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 3.5 Bend_Double_Check

### 描述

双张检测指令，用于抓取时检测是否存在带料的情况，具体参数设置如图 3-6 所示。

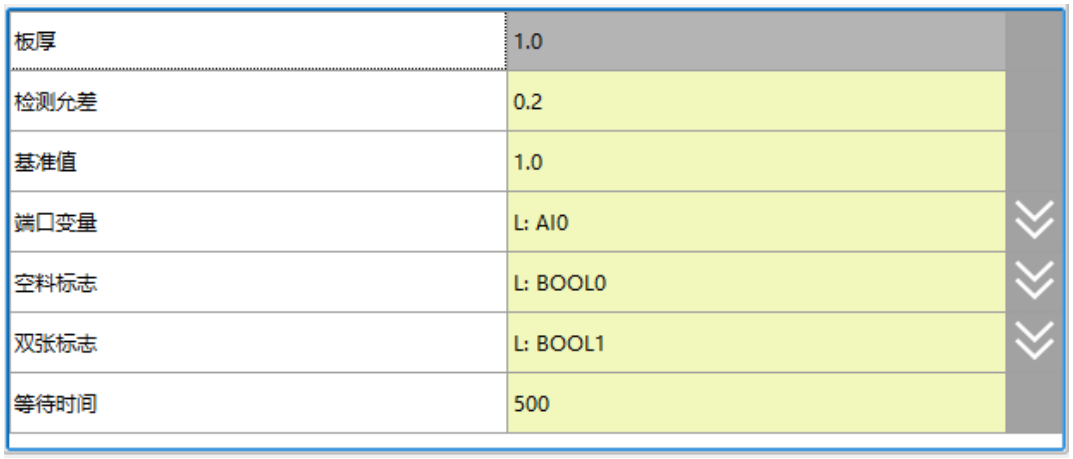



图 3-6 Bend_Double_Check 指令参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 板厚 | 设定待取板料厚度 | 必选 |
| 检测允差 | 检测双张条件误差 | 必选 |
| 基准值 | 设置双料检测基准值 | 必选 |
| 端口变量 | 模拟量输入检测端口 | 必选 |
| 空料标志 | 返回是否空料，空料则为 True | 必选 |
| 双张标志 | 返回是否双张，双张则为 True | 必选 |
| 等待时间 | 检测滤波时间 | 必选 |

## 3.6 Bend_Thick_Check

### 描述

双张检测指令，用于抓取时检测是否存在带料的情况，具体参数设置如图 3-7 所示。

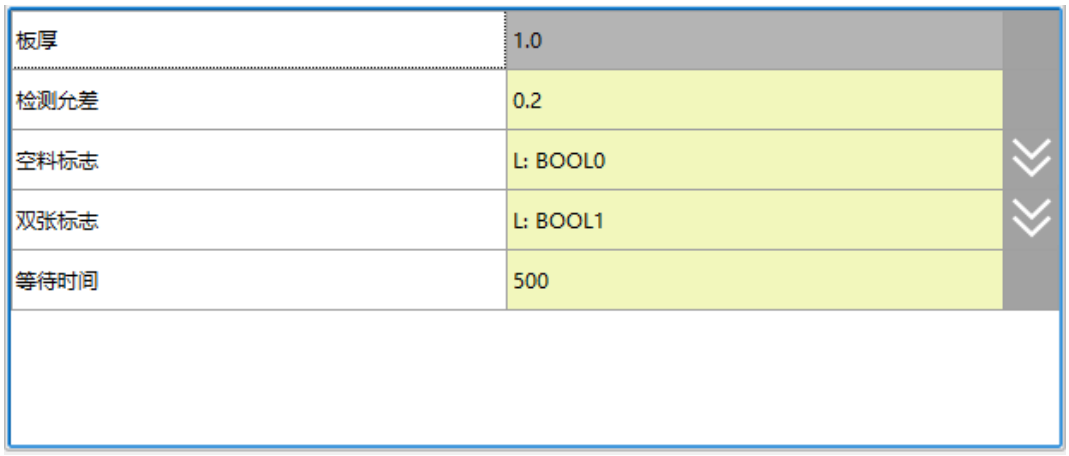



图 3-7 Bend_Thick_Check 指令参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 板厚 | 设定待取板料厚度 | 必选 |
| 检测允差 | 检测双张条件误差 | 必选 |
| 空料标志 | 返回是否空料，空料则为 True | 必选 |
| 双张标志 | 返回是否双张，双张则为 True | 必选 |
| 等待时间 | 检测滤波时间 | 必选 |

## 3.7 Bend_PickNum_Reset

### 描述

复位取料数目指令，该指令无需设置参数。

## 3.8 Bend_GetCurPick_Data

### 描述

获取当前取料数据指令，将当前取料信息获取到一个变量里，具体参数设置如图 3-8 所示。

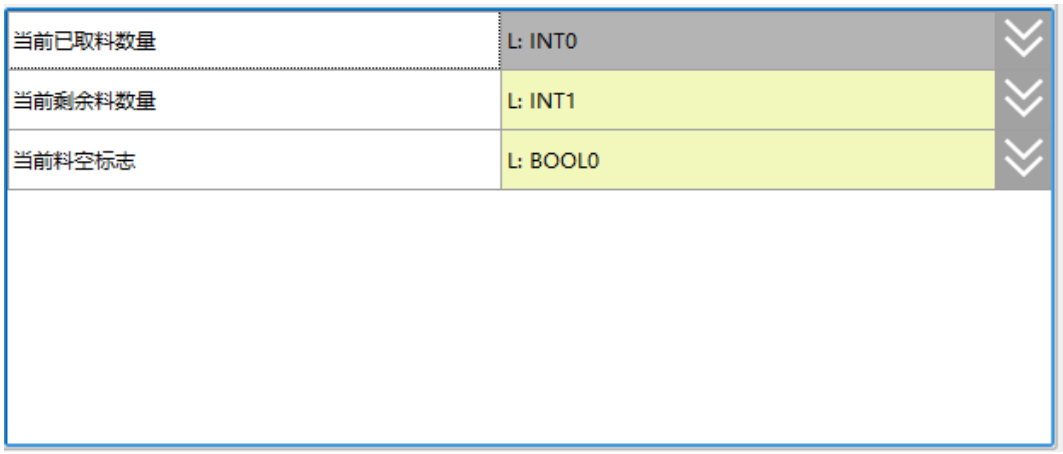



图 3-8 Bend_GetCurPick_Data 指令参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 当前已取料数量 | 返回当前已经取料数目 | 必选 |
| 当前剩余料数量 | 返回当前剩余待取料数目 | 必选 |
| 当前料空标志 | 返回当前是否有料待取 | 必选 |

## 3.9 Bend_AddWillPickNum

### 描述

增加剩余料数量指令，将当前取料信息获取到一个变量里，具体参数设置如图 3-9 所示。

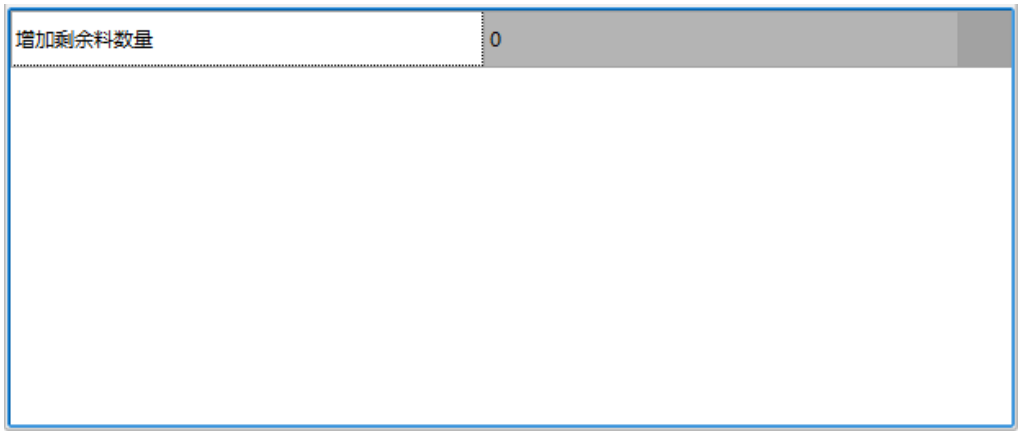



图 3-9 Bend_AddWillPickNum 指令参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 增加剩余料数量 | 设置待取的数目 | 必选 |

# 4 折弯对中指令

本章介绍 BendAPP 折弯软件包中自定义的对中指令，其在示教盒中的所在位置如图 4-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

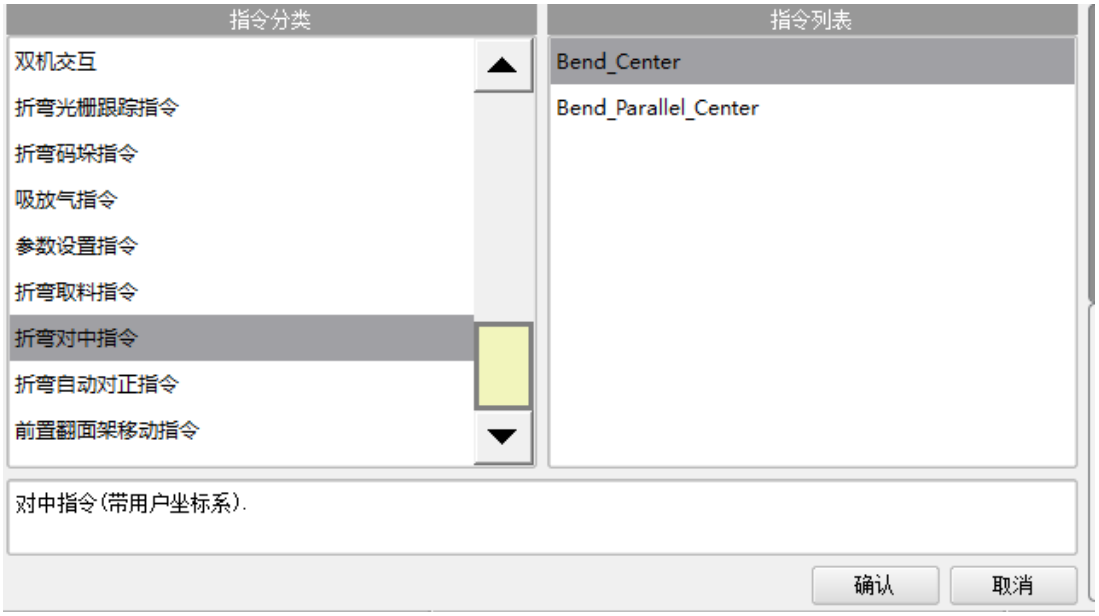



图 4-1 折弯对中指令

## 4.1 Bend_Center

### 描述

对中指令，该指令需要提前在对中台上示教对中用户坐标系，具体参数设置如图 4-2 所示。

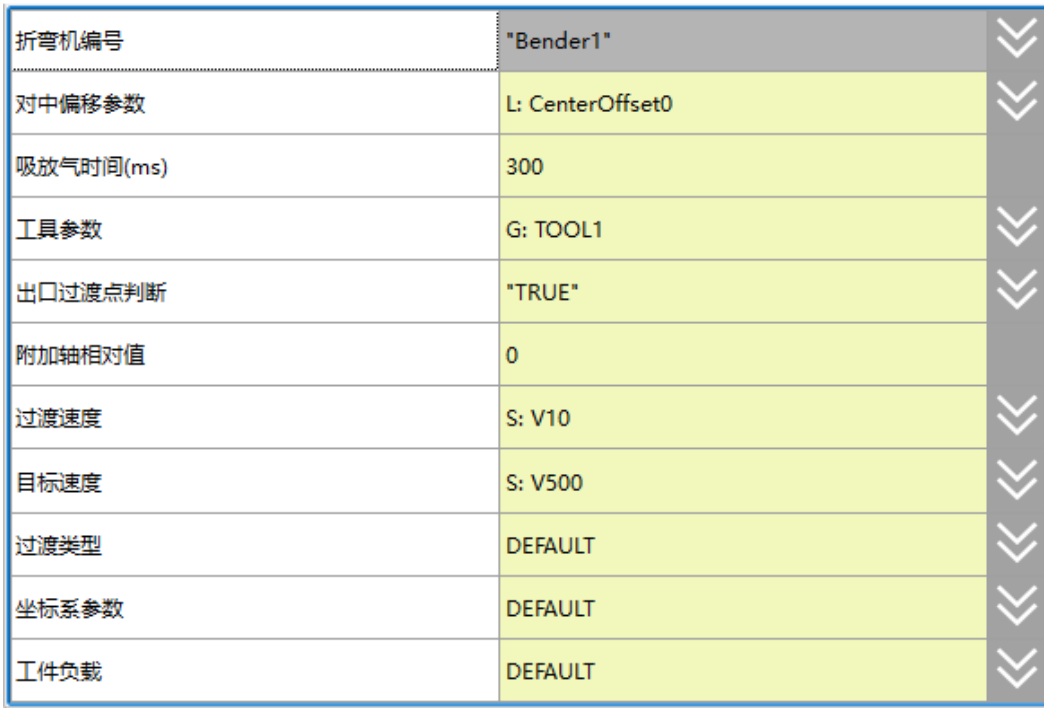



图 4-2 Bend_Center 指令

## 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 选择折弯机编号，默认 Bender1 | 必选 |
| 对中偏移参数 | 偏移变量，变量里设置 XYZ 方向的偏移值 | 必选 |
| 吸放气时间 | 抓料吸气、放料放气时间，初始值为 300ms | 必选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 出口过渡点判断 | 如果选择 TRUE 则会增加退出过渡点 | 必选 |
| 附加轴相对值 | 设置机器人对中运动时附加轴角度变化值 | 必选 |
| 过渡速度 | 执行对中运动时过渡点的运动速度 | 可选 |
| 目标速度 | 执行对中运动时抓取点的运动速度 | 可选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 坐标系参数 | 设置当前运动基于的坐标系，默认世界坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 设置当前机器人末端负载信息 | 可选 |

## 4.2 Bend_Parallel_Center

### 描述

对中平行指令，即当前 TCP 与对中用户坐标系三轴平行，该指令需要提前在对中台上示教对中用户坐标系，具体参数设置如图 4-3 所示。

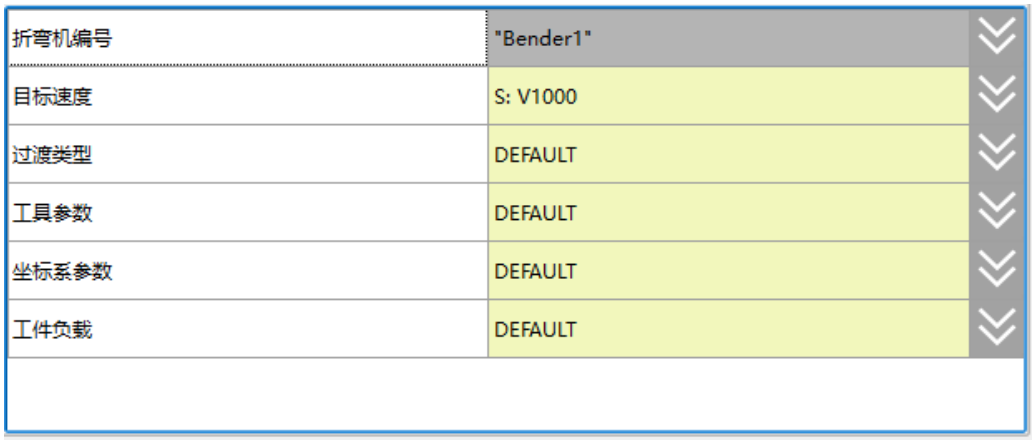



图 4-3 Bend_Parallel_Center 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 设置当前运动基于的坐标系，默认世界坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 设置当前机器人末端负载信息 | 可选 |

# 5 折弯自动对正指令

本章介绍 BendAPP 折弯软件包中自定义的自动对正指令，其在示教盒中的所在位置如图 5-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

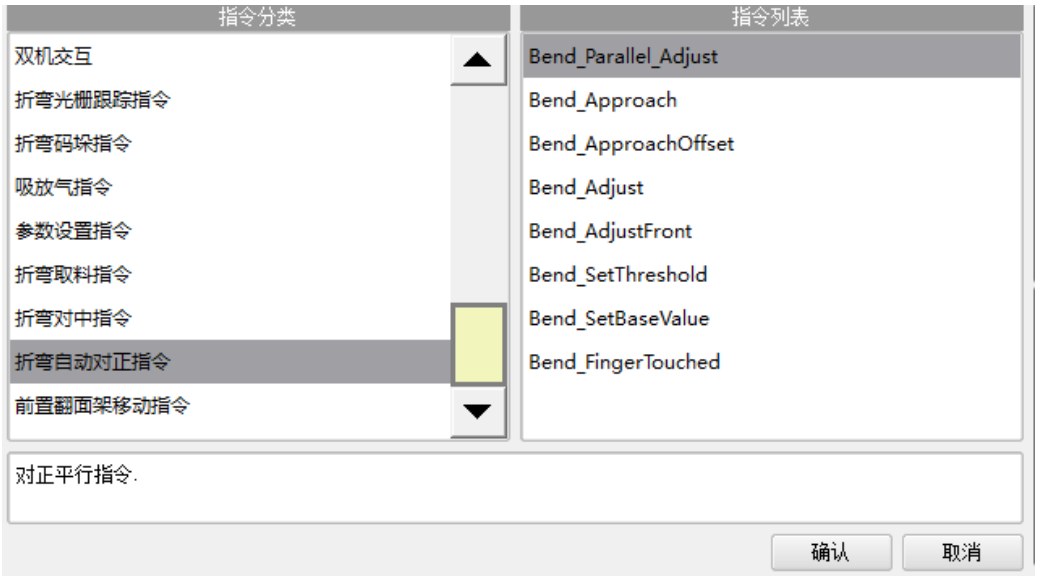



图 5-1 自动对正指令

## 5.1 Bend_Parallel_Adjust

### 描述

自动对正平行指令，即当前 TCP 与折弯机下模具用户坐标系的三轴平行，该指令需要提前在折弯机下模具上示教折弯用户坐标系，具体参数设置如图 5-2 所示。

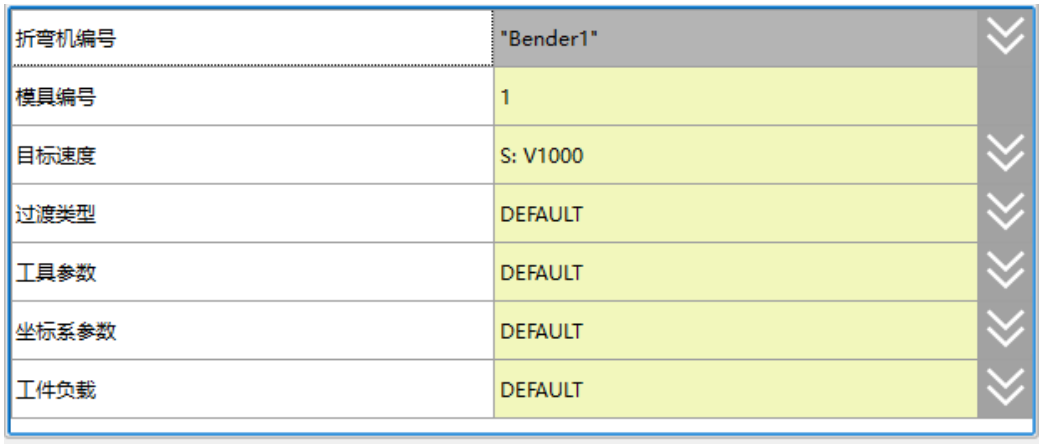



图 5-2 Bend_Parallel_Adjust 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 设置当前运动基于的坐标系，默认世界坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 设置当前机器人末端负载信息 | 可选 |

## 5.2 Bend_Approach

### 描述

接近后挡指寻位指令，该指令使折弯板件靠近后挡指，具体参数设置如图 5-3 所示。

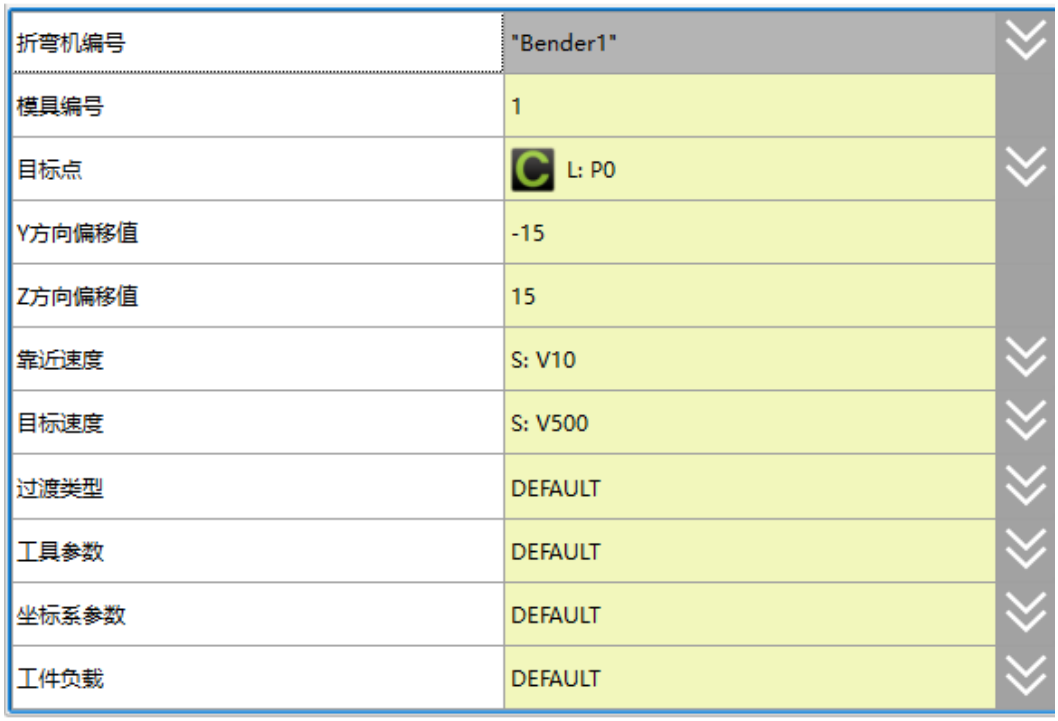



图 5-3 Bend_Approach 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 目标点 | 示教的目标点 | 必选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| Y 方向偏移值 | 在折弯坐标系下，相对于 Y 方向的偏移值，默认值为 -15mm | 必选 |
| Z 方向偏移值 | 在折弯坐标系下,相对于 Z 方向的偏移值,默认值为 15mm | 必选 |
| 靠近速度 | 设定靠近的运动速度，通常速度较小 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V1000 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 设置当前运动基于的坐标系，默认世界坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 设置当前机器人末端负载信息 | 可选 |

## 5.3 Bend_ApproachOffset

### 描述

接近后挡指寻位指令，该指令需适配基准参数设置指令，具体参数设置如图 5-4 所示。


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

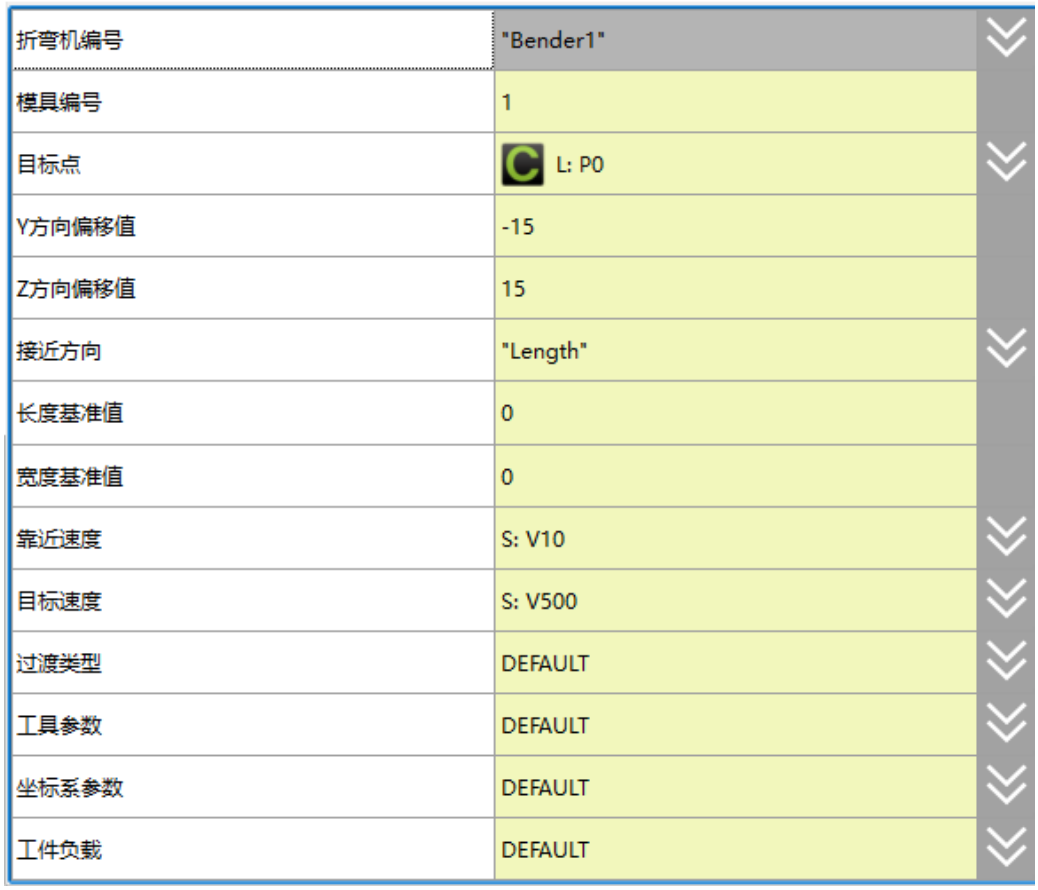



图 5-4 Bend_ApproachOffset 指令

## 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 目标点 | 示教的目标点 | 必选 |
| Y 方向偏移值 | 在折弯坐标系下，相对于 Y 方向的偏移值，默认值为 -15mm | 必选 |
| Z 方向偏移值 | 在折弯坐标系下，相对于 Z 方向的偏移值，默认值为 15mm | 必选 |
| 接近方向 | 基于板料模板偏移指令，设置偏移参考 | 必选 |
| 长度基准值 | 基于板料模板偏移指令，设置长度基准值 | 必选 |
| 宽度基准值 | 基于板料模板偏移指令，设置宽度基准值 | 必选 |
| 靠近速度 | 设定靠近的运动速度，通常速度较小 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V1000 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 设置当前运动基于的坐标系，默认世界坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 设置当前机器人末端负载信息 | 可选 |

## 5.4 Bend_Adjust

### 描述

自动对正指令，使用该指令前，将板料放置与挡料可接触的位置，执行该指令后，机器人会自动将板料送至折弯点，具体参数设置如图 5-5 所示。

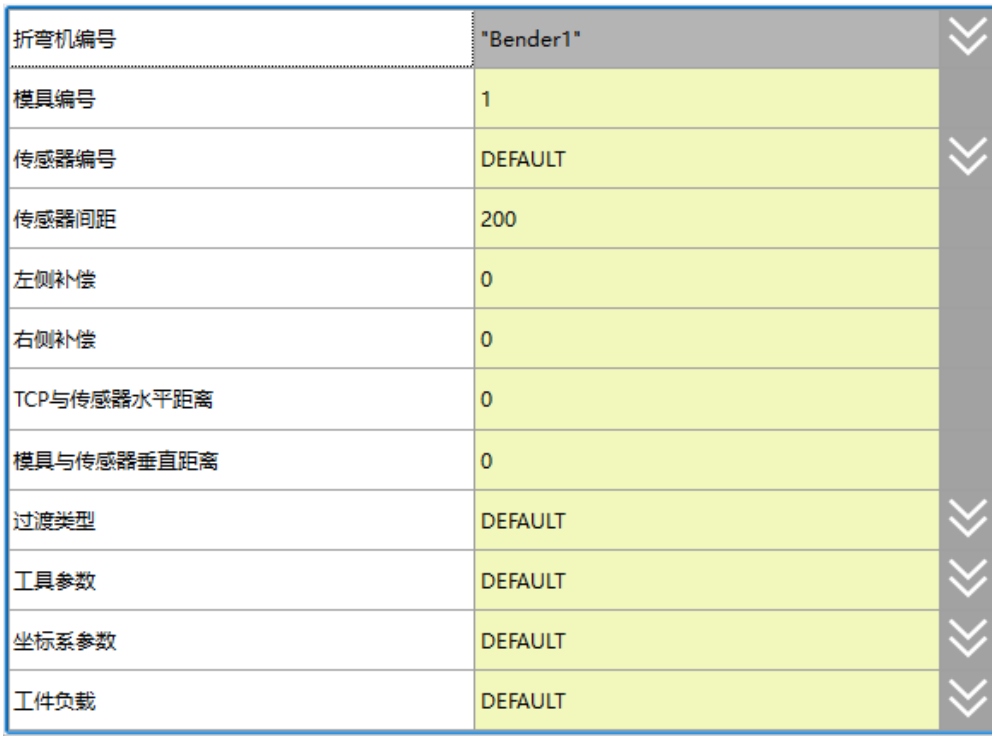



图 5-5 Bend_Adjust 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 传感器编号 | 选择某一对传感器编号，默认为 1 与 2 号传感器的编号 | 可选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 传感器间距 | 两个传感器之间的距离，默认为 200mm | 必选 |
| 左侧补偿 | 左侧传感器基准补偿值，默认值为 0mm | 必选 |
| 右侧补偿 | 右侧传感器基准补偿值，默认值为 0mm | 必选 |
| TCP 与传感器水平距离 | 设置 TCP 与传感器水平距离 | 必选 |
| 模具与传感器垂直距离 | 设置模具与传感器垂直距离 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 设置当前运动基于的坐标系，默认世界坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 设置当前机器人末端负载信息 | 可选 |

## 5.5 Bend_AdjustFront

### 描述

自动对正指令，该指令适用后挡指安装在折弯机前端的场景，使用该指令前，将板料放置与挡料可接触的位置，执行该指令后，机器人会自动将板料送至折弯点，具体参数设置如图 5-6 所示。

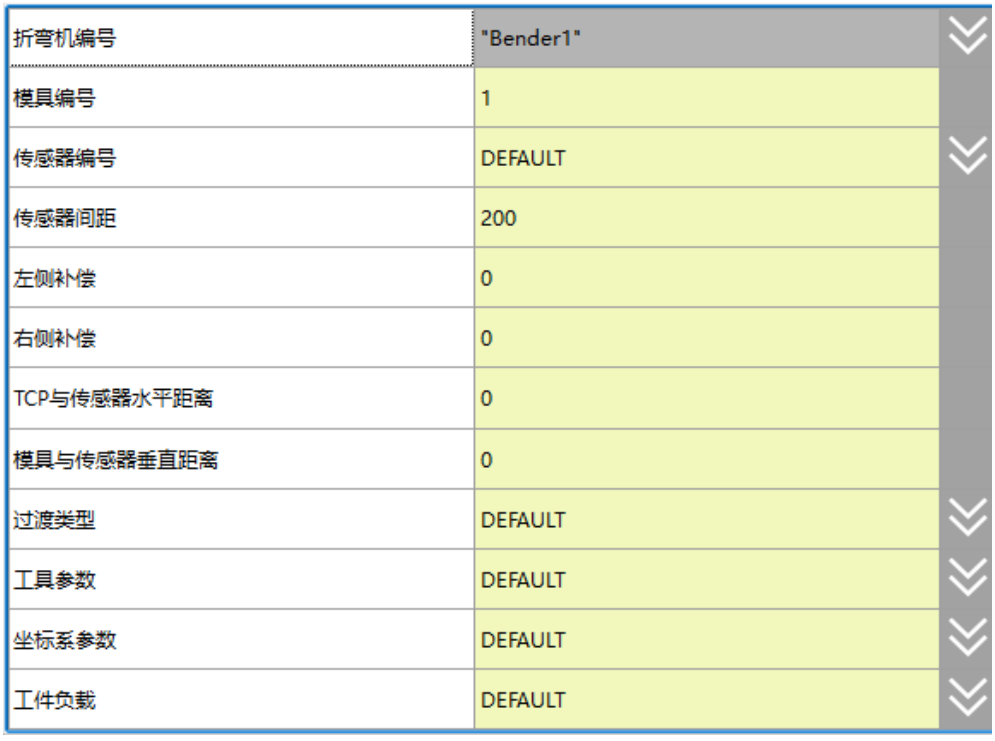



图 5-6 Bend_AdjustFront 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 传感器编号 | 选择某一对传感器编号，默认为 1 与 2 号传感器的编号 | 可选 |
| 传感器间距 | 两个传感器之间的距离，默认为 200mm | 必选 |
| 左侧补偿值 | 左侧传感器基准补偿值，默认值为 0mm | 必选 |
| 右侧补偿值 | 右侧传感器基准补偿值，默认值为 0mm | 必选 |
| TCP 与传感器水平距离 | 设置 TCP 与传感器水平距离 | 必选 |
| 模具与传感器垂直距离 | 设置模具与传感器垂直距离 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 过渡值 | 过渡值，默认为 C100 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 设置当前运动基于的坐标系，默认世界坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 设置当前机器人末端负载信息 | 可选 |

## 5.6 Bend_SetThreshold

描述

到位允差指令，用于设置偏差阈值，具体参数设置说明如图 5-7 所示。

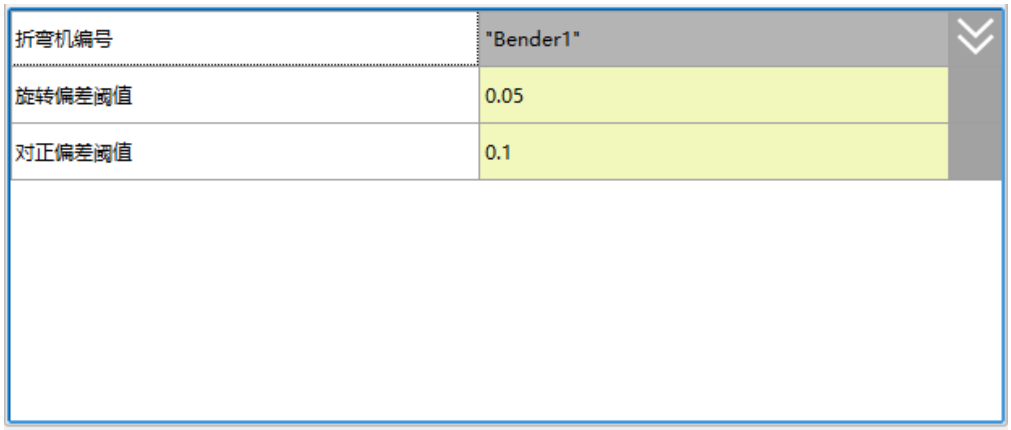



图 5-7 Bend_SetThreshold 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 旋转偏差阈值 | 左右旋转偏差阈值，默认值为 0.05mm | 必选 |
| 对正偏差阈值 | 对正偏差阈值，默认值为 0.1mm | 必选 |

## 5.7 Bend_SetBaseValue

描述

设置传感器基准值指令，具体参数设置说明如图 5-8 所示。

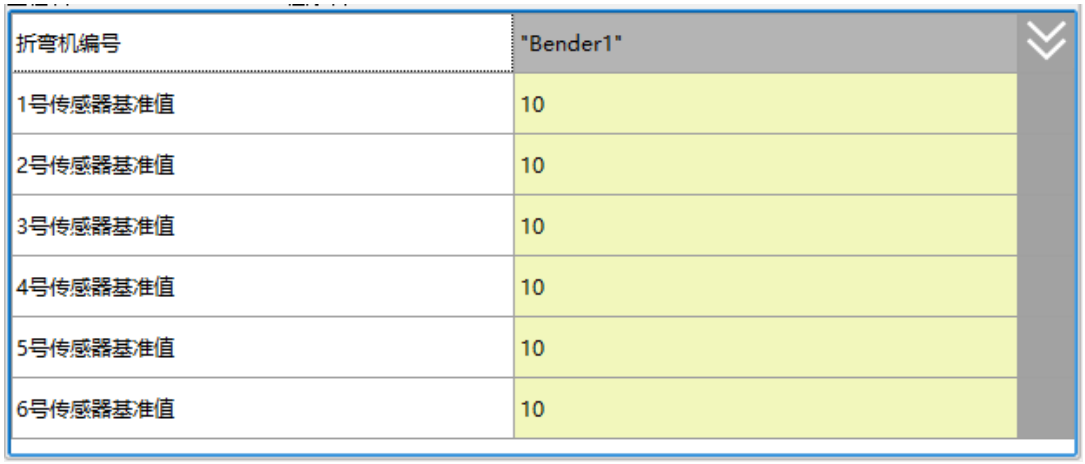



图 5-8 Bend_SetBaseValue 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 1 号传感器基准值 | 1 号传感器基准值，默认值为 10mm | 必选 |
| 2 号传感器基准值 | 2 号传感器基准值，默认值为 10mm | 必选 |
| 3 号传感器基准值 | 3 号传感器基准值，默认值为 10mm | 必选 |
| 4 号传感器基准值 | 4 号传感器基准值，默认值为 10mm | 必选 |
| 5 号传感器基准值 | 5 号传感器基准值，默认值为 10mm | 必选 |
| 6 号传感器基准值 | 6 号传感器基准值，默认值为 10mm | 必选 |

## 5.8 Bend_FingerTouched

### 描述

后挡指接触判断指令，具体参数设置说明如图 5-9 所示。

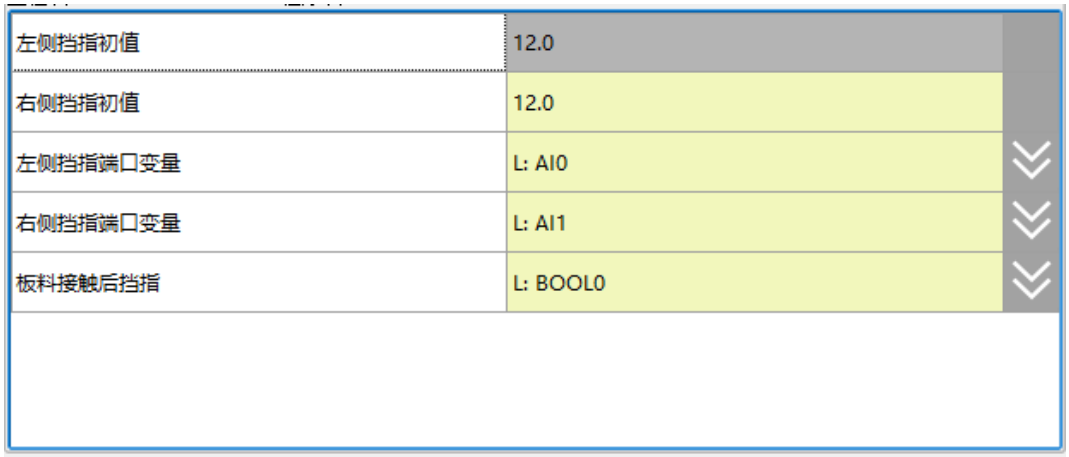



图 5-9 Bend_FingerTouched 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 左侧挡指初值 | 设置左侧挡指初值 | 必选 |
| 右侧挡指初值 | 设置右侧挡指初值 | 必选 |
| 左侧挡指端口变量 | 左侧挡指模拟量输入端口 | 必选 |
| 右侧挡指端口变量 | 右侧挡指模拟量输入端口 | 必选 |
| 板料接触后挡指 | 返回是否接触到后挡指 | 必选 |


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

# 6 折弯向上跟随指令

本章介绍 BENDAPP 折弯软件包中的向上跟随指令，其在示教盒中的所在位置如图 6-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

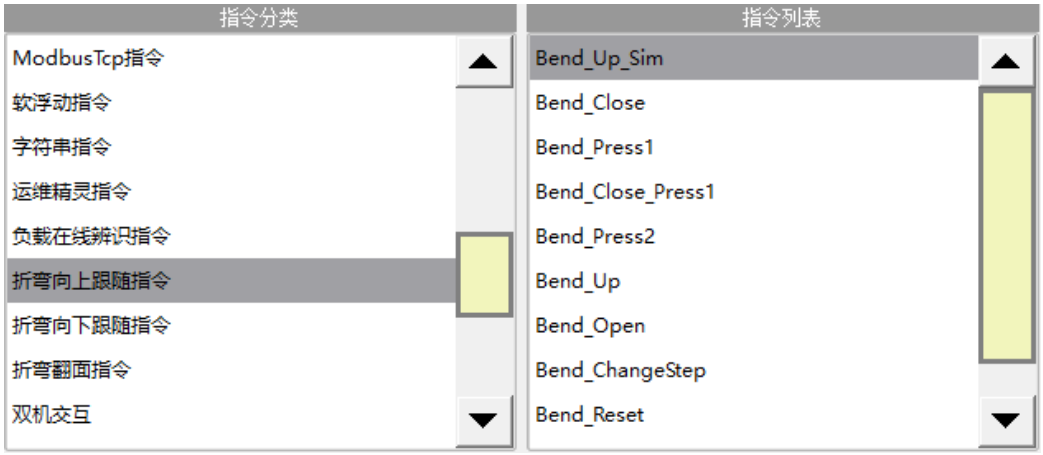



图 6-1 折弯向上跟随指令

## 6.1 Bend_Up_Sim

描述

虚拟向上跟随指令，具体参数设置如图 6-2 所示。

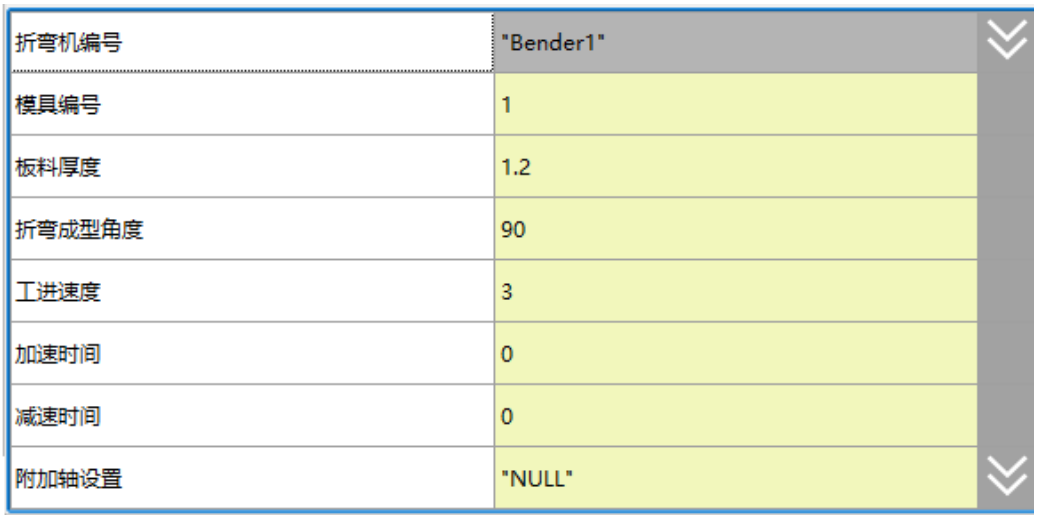



图 6-2 Bend_Up_Sim 指令


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 板料厚度 | 板料的厚度，默认值为 1.2mm | 必选 |
| 折弯成型角度 | 折弯后板料成形的角度，默认值为 90deg | 必选 |
| 工进速度 | 折弯机上模的工进速度，默认值为 3mm/s | 必选 |
| 加速时间 | 折弯跟随加速时间，单位 ms | 必选 |
| 减速时间 | 折弯跟随减速时间，单位 ms | 必选 |
| 附加轴设置 | 默认不开启，开启后需要设置附加轴运动参数 | 必选 |

## 6.2 Bend_Close

描述

上死点到变速点指令，具体参数设置如图 6-2 所示。

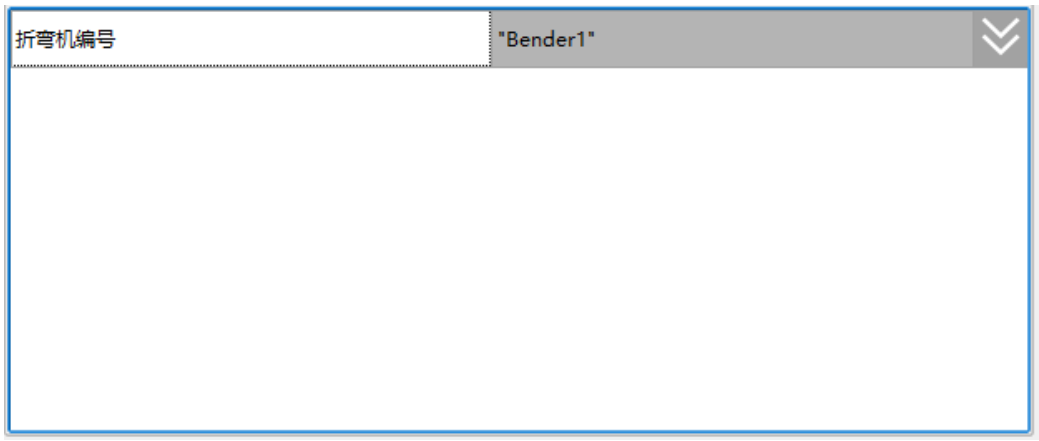



图 6-2 Bend_Close 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |

## 6.3 Bend_Press1

### 描述

变速点到夹紧点指令，具体参数设置如图 6-3 所示。

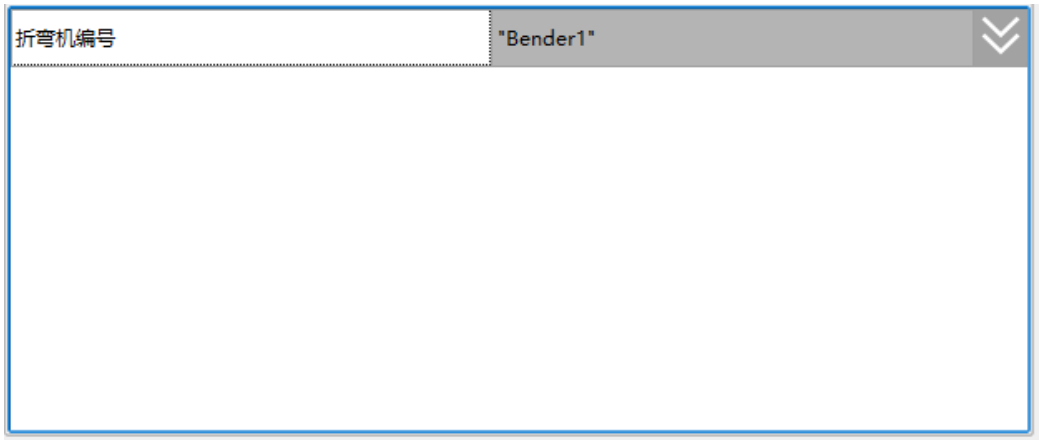



图 6-3 Bend_Press1 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |

## 6.4 Bend_Close_Press1

### 描述

上死点到变速点到夹紧点指令，具体参数设置如图 6-4 所示。

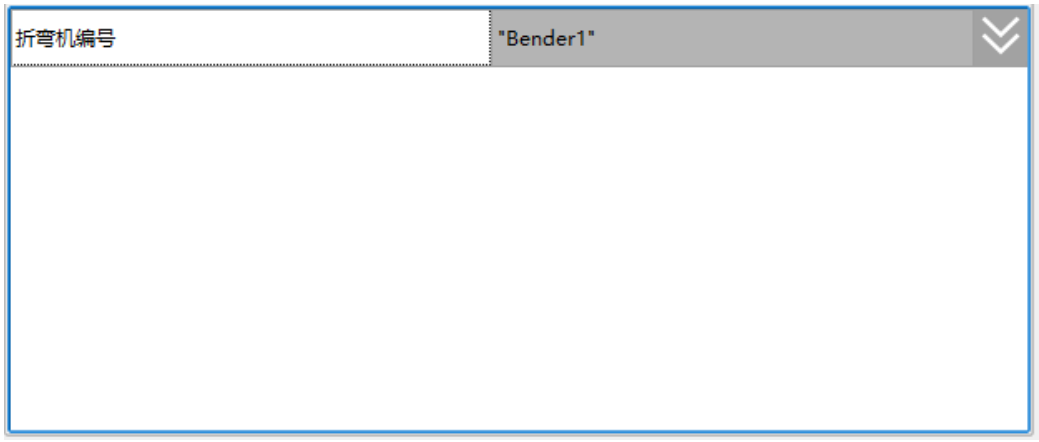



图 6-4 Bend_Close_Press1 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |

## 6.5 Bend_Press2

描述

夹紧点到下死点指令，具体参数设置如图 6-5 所示。

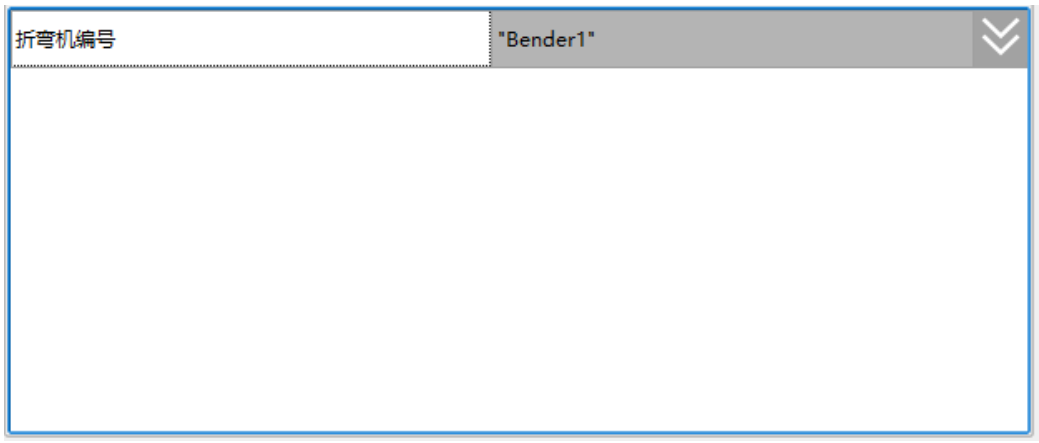



图 6-5 Bend_Press2 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |

## 6.6 Bend_Up

描述

折弯向上跟随指令，当机器人抓取板料处于夹紧点位置时调用该指令，折弯机工进到下死点位置，机器人同时完成一次向上折弯的跟随动作，具体参数设置如图 6-6 所示。

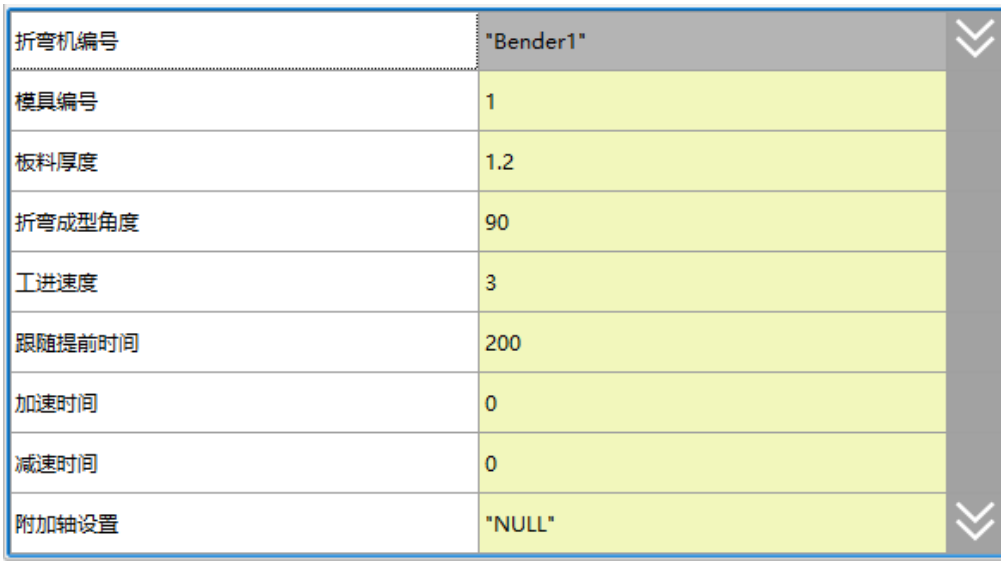



图 6-6 Bend_Up 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 板料厚度 | 板料的厚度，默认值为 1.2mm | 必选 |
| 折弯成型角度 | 折弯后板料成形的角度，默认值为 90deg | 必选 |
| 工进速度 | 折弯机上模的工进速度，默认值为 3mm/s | 必选 |
| 跟随提前时间 | 跟随提前时间或者延时时间，默认值为 200ms | 必选 |
| 加速时间 | 折弯跟随加速时间，单位 ms | 必选 |
| 减速时间 | 折弯跟随减速时间，单位 ms | 必选 |
| 折弯坐标系 | 折弯机用户坐标系，默认创建该变量 | 必须 |

## 6.7 Bend_Open

描述

折弯回程指令，折弯机完成工进并留在下死点后，调用该指令可控制折弯机回程，机器人可以与之同步上抬，然后机器人再执行回撤距离，具体参数设置如图 6-7 所示。

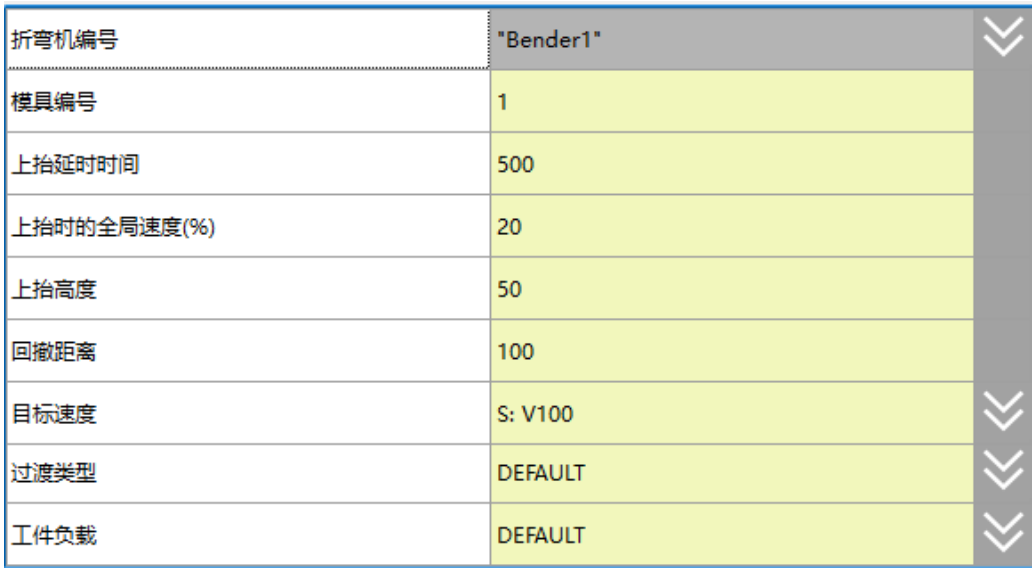



图 6-7 Bend_Open 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 上抬延时时间 | 上抬延时时间，默认值为 500ms | 必选 |
| 上抬时的全局速度(%) | 默认 20%速度 | 必选 |
| 上抬高度 | 回程机器人上抬高度，默认值为 50mm | 必选 |
| 回撤距离 | 机器人回撤距离，默认值为 100mm | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 工件负载 | 执行该指令时携带的负载信息 | 可选 |

## 6.8 Bend_ChangeStep

描述

折弯换步指令，该指令作用为发送换步指令给折弯机，具体参数设置如图 6-8 所示。

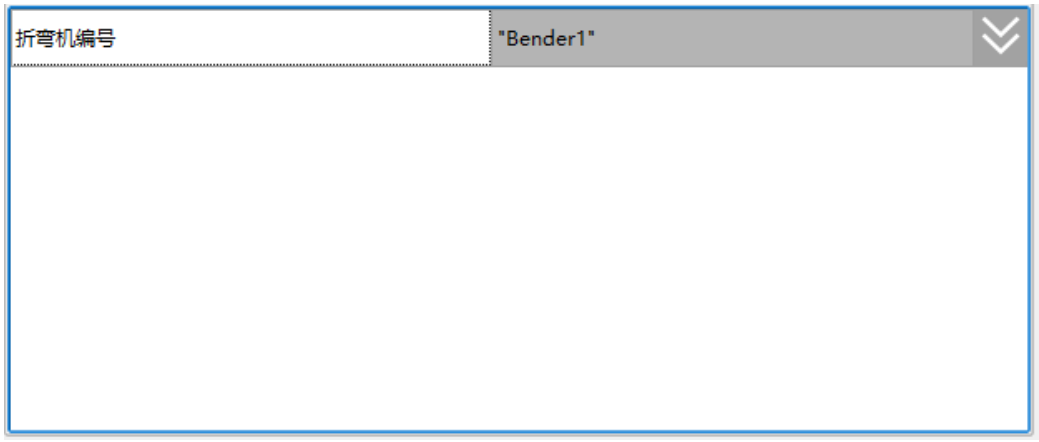



图 6-8 Bend_ChangeStep 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |

## 6.9 Bend_Reset

描述

折弯复位指令，执行该指令能够完成如下操作： 重置机器人坐标系为世界坐标系（World）和折弯机回程，具体参数设置如图 6-9 所示。

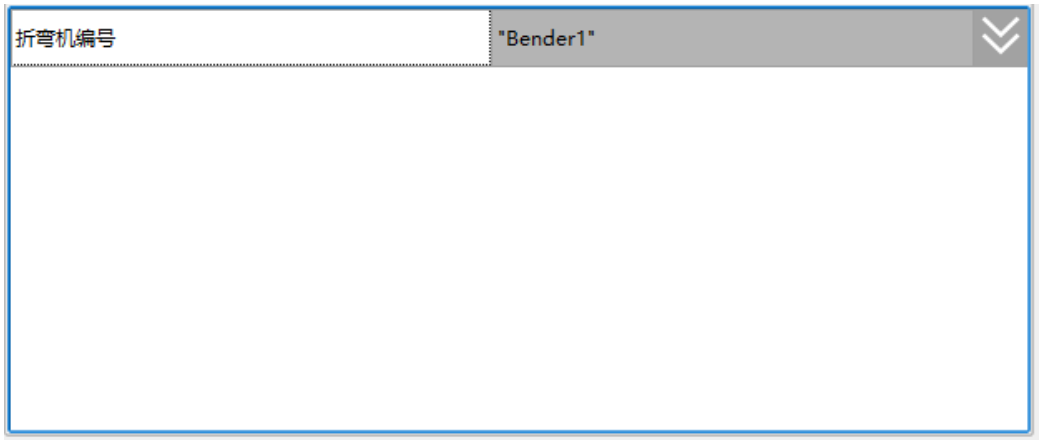



图 6-9 Bend_Reset 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |

## 6.10 Bend_Up_Open

描述

折弯向上跟随且回程指令，执行该指令，折弯机工进到下死点，机器人完成向上跟随动作，然后折弯机再向上回程，机器人抬升高度，撤出完成回程动作，所有动作在一条指令里执行完成；

机器人与折弯机具体的信号交互如下：机器人收到折弯机上死点信号后，发送快下信号控制折弯机快下；收到折弯机速度转换点信号后，发送停止信号控制折弯机工进到夹紧点，收到折弯机夹紧点信号后，发送停止信号控制折弯机慢下，机器人同时进行向上折弯跟随；机器人收到折弯机卸荷信号后，发送回程信号控制折弯机回程，并结束该指令，具体参数设置如图 6-11 所示。

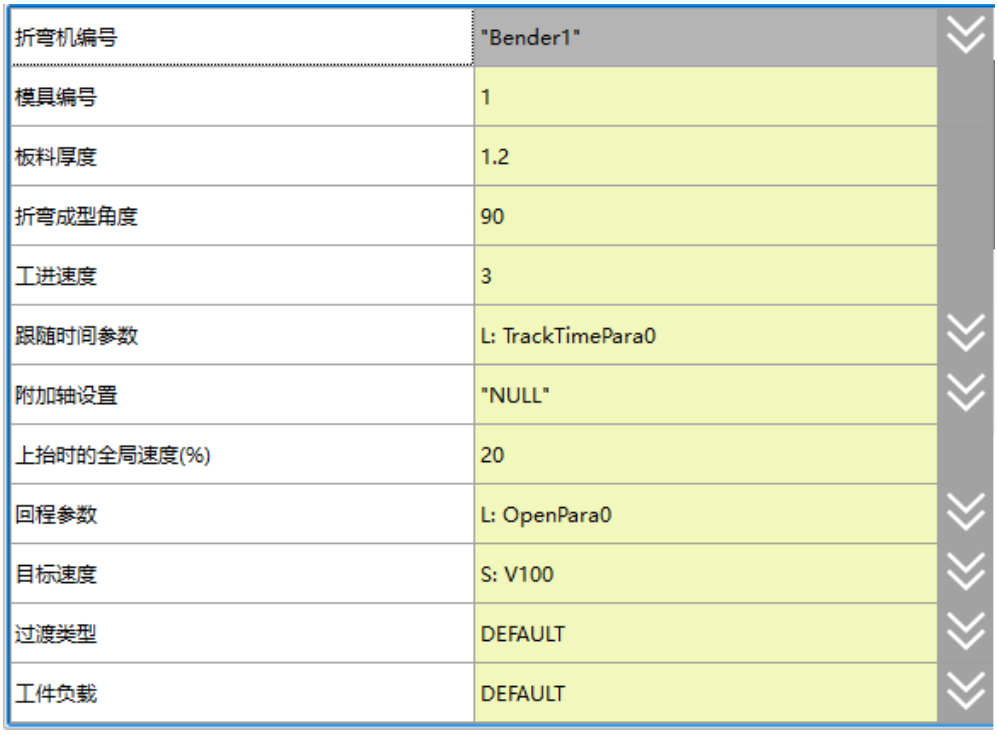



图 6-11 Bend_Up_Open 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 板料厚度 | 板料的厚度，默认值为 1.2mm | 必选 |
| 折弯成型角度 | 折弯后板料成形的角度，默认值为 90deg | 必选 |
| 工进速度 | 折弯机上模的工进速度，默认值为 3mm/s | 必选 |
| 跟随时间参数 | 跟随提前时间或者延时时间，默认值为 200ms | 必选 |
| 附加轴设置 | 默认为空，带附加轴时需要额外设置附加轴运动参数 | 必选 |
| 上抬时的全局速度 | 机器人上抬动作时对应的全局速度值 | 必选 |
| 回程参数 | 机器人回撤距离，默认值为 100mm | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V10 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 工件负载 | 执行该指令时携带的负载信息 | 可选 |

# 7 折弯向下跟随指令

本章介绍 BENDAPP 折弯软件包中的向下跟随指令，其在示教盒中的所在位置如图 7-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

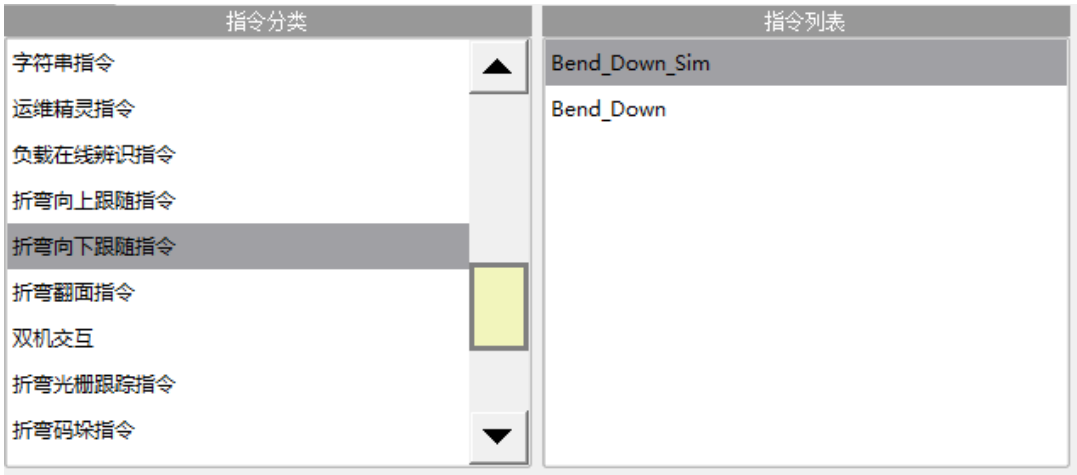



图 7-1 折弯向下跟随指令


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

## 7.1 Bend_Down_Sim

### 描述

虚拟向下跟随指令，具体参数设置如图 7-2 所示。

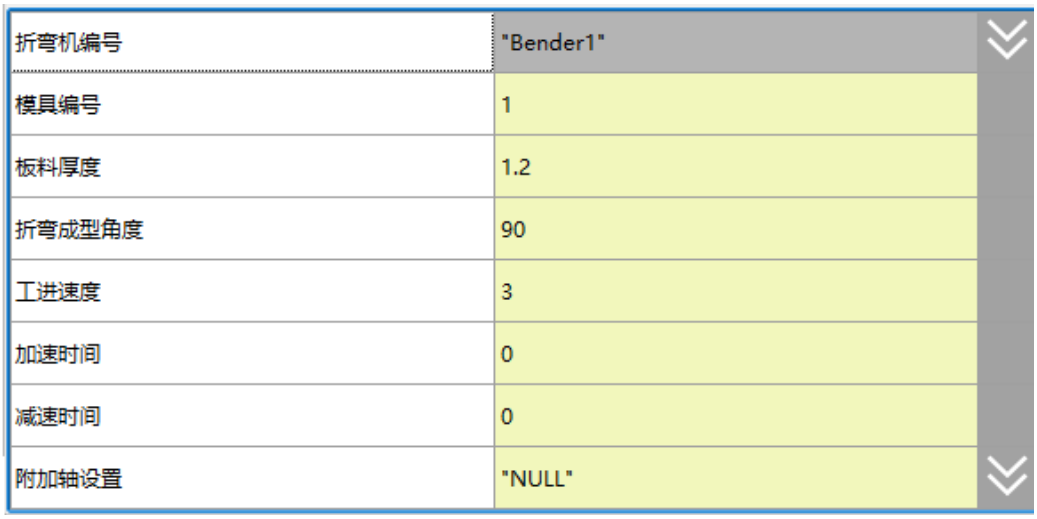



图 7-2 Bend_Down_Sim 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 板料厚度 | 板料的厚度，默认值为 1.2mm | 必选 |
| 折弯成型角度 | 折弯后板料成形的角度，默认值为 90deg | 必选 |
| 工进速度 | 折弯机上模的工进速度，默认值为 3mm/s | 必选 |
| 加速时间 | 折弯跟随加速时间，单位 ms | 必选 |
| 减速时间 | 折弯跟随减速时间，单位 ms | 必选 |
| 附加轴设置 | 默认不开启，开启后需要设置附加轴运动参数 | 必选 |

## 7.2 Bend_Down

### 描述

折弯向下跟随指令，当机器人抓取板料处于夹紧点位置时调用该指令，折弯机工进到下死点位置，机器人同时完成一次向下折弯的跟随动作，具体参数设置如图 7-3 所示。

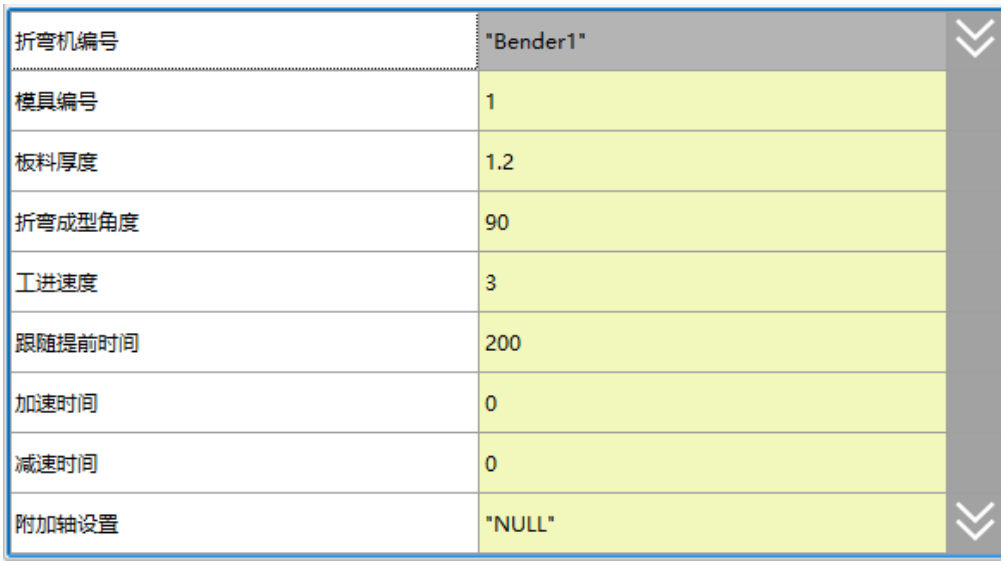



图 7-3 Bend_Down 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，默认值为 1，即 1 号配置方案，对应的下模具参数 | 必选 |
| 板料厚度 | 板料的厚度，默认值为 1.2mm | 必选 |
| 折弯成型角度 | 折弯后板料成形的角度，默认值为 90deg | 必选 |
| 工进速度 | 折弯机上模的工进速度，默认值为 3mm/s | 必选 |
| 跟随提前时间 | 跟随提前时间或者延时时间，默认值为 200ms | 必选 |
| 加速时间 | 折弯跟随加速时间，单位 ms | 必选 |
| 减速时间 | 折弯跟随减速时间，单位 ms | 必选 |
| 折弯坐标系 | 折弯机用户坐标系，默认创建该变量 | 必须 |

# 8 折弯翻面指令

本章介绍 BendAPP 折弯软件包中的翻面指令，其在示教盒中的所在位置如图 7-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.22》。

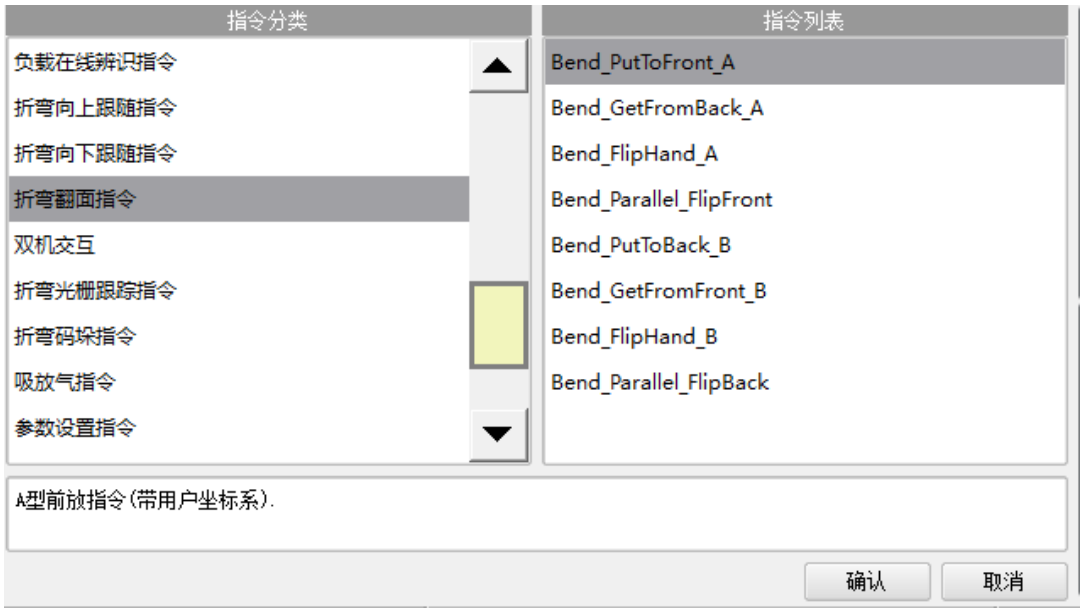



图 7-1 折弯翻面指令

## 8.1 Bend_PutToFront_A

### 描述

A 型翻面前放指令，执行该指令，需要提前示教翻面用户坐标系，板料前放，具体参数设置如图 7-2 所示。

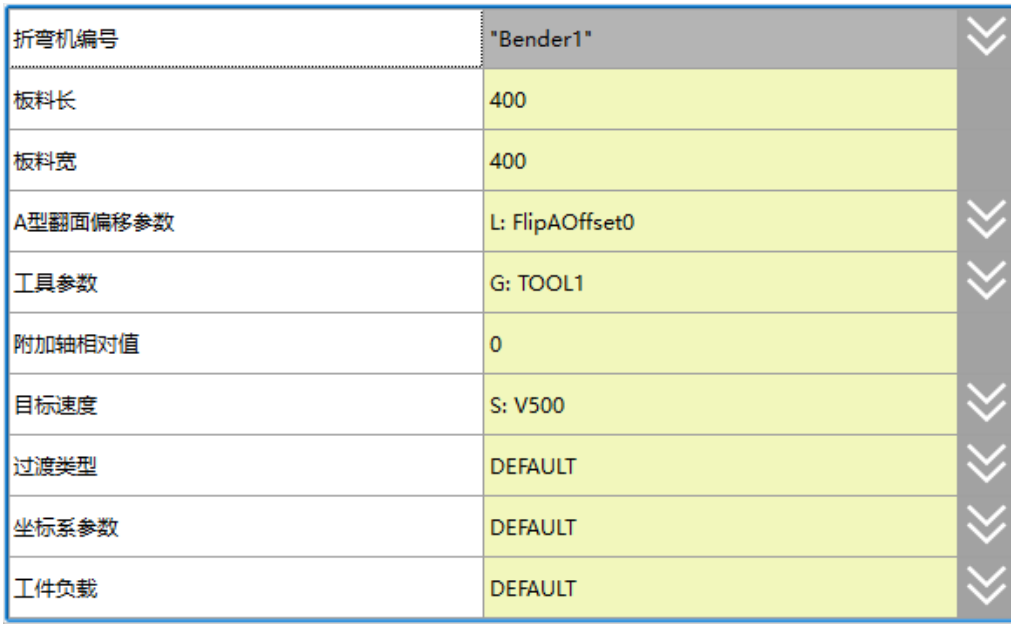



图 7-2 Bend_PutToFront_A 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 板料长 | 板料长度，默认值为 400mm | 必选 |
| 板料宽 | 板料宽度，默认值为 400mm | 必选 |
| A 型翻面偏移参数 | 选择 A 型翻面架的偏移参数 | 必选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 必选 |
| 附加轴相对值 | 设置附加轴相对于当前的移动值 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 8.2 Bend_GetFromBack_A

### 描述

A 型翻面后取指令，执行该指令，需要提前示教翻面用户坐标系，板料后取，具体参数设置如图 7-3 所示。

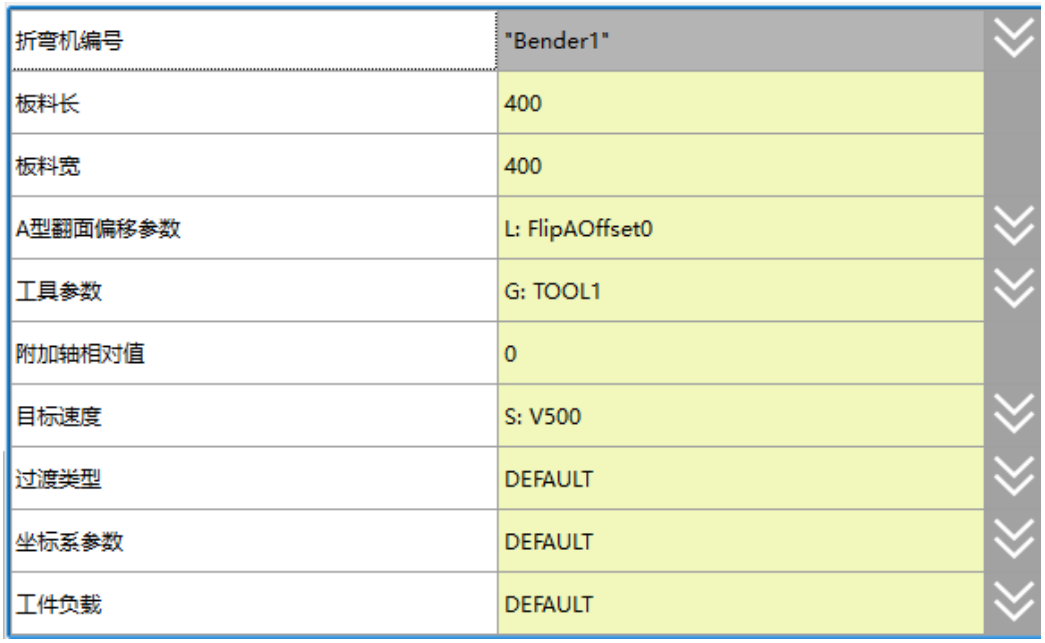


图 7-3 Bend_GetFromBack_A 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| A 型翻面偏移参数 | 选择 A 型翻面架的偏移参数 | 必选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 必选 |
| 附加轴相对值 | 设置附加轴相对于当前的移动值 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 8.3 Bend_FlipHand_A

描述

A 型翻面后取指令，不要创建用户坐标系，具体参数设置如图 7-4 所示。

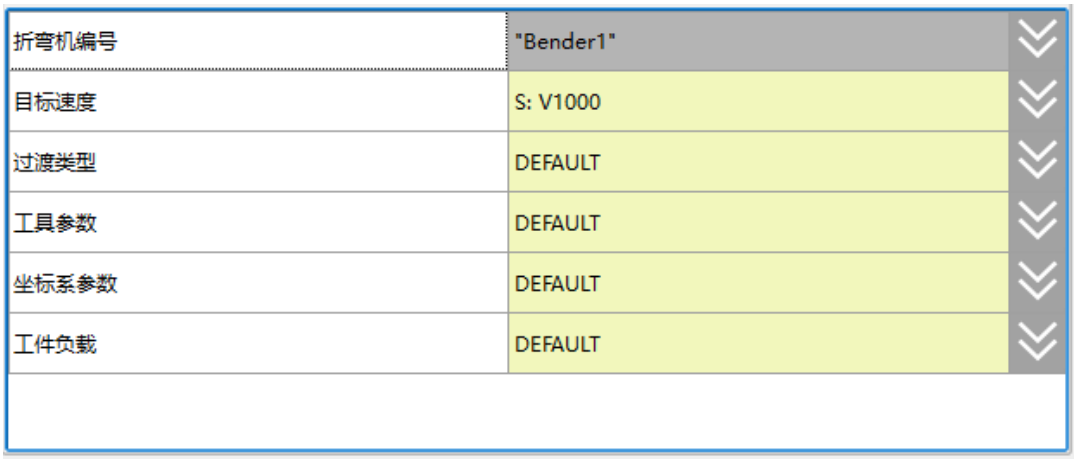



图 7-4 Bend_FlipHand_A 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 选择目标折弯机索引 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 8.4 Bend_Parallel_FlipFront

### 描述

翻面正面平行指令，具体参数设置如图 7-5 所示。

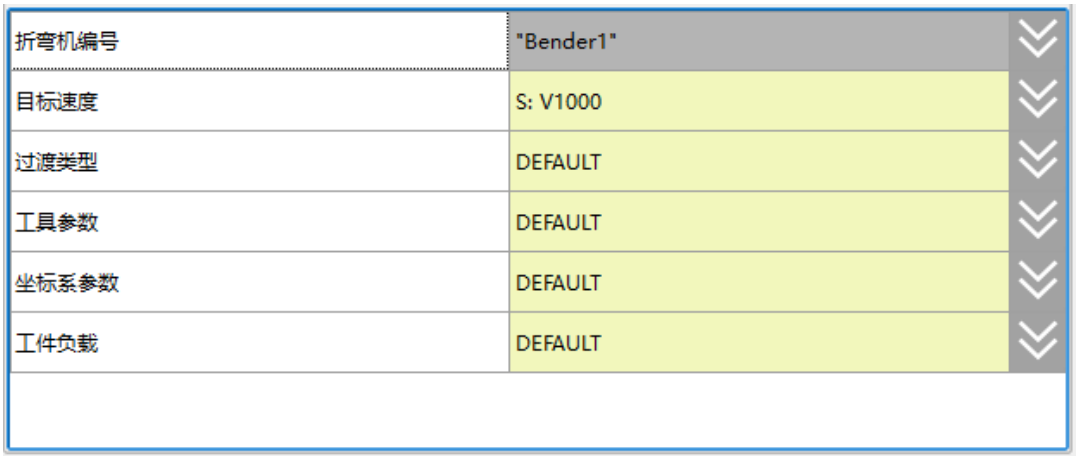



图 7-5 Bend_Parallel_FlipFront 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 选择目标折弯机索引 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

# 8.5 Bend_PutToBack_B

## 描述

B 型后放指令，带用户坐标系，具体参数设置如图 7-6 所示。

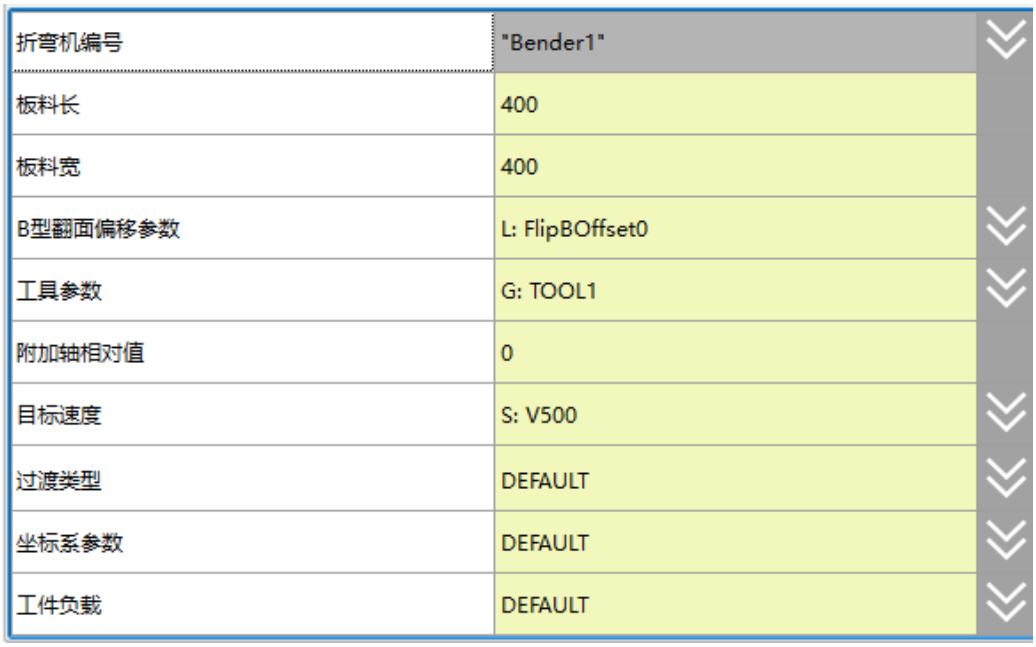



图 7-6 Bend_PutToBack_B 指令

## 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 选择目标折弯机索引 | 必选 |
| 板料长 | 设置板料长度 | 必选 |
| 板料宽 | 设置板料宽度 | 必选 |
| B 型翻面偏移参数 | 选择翻面变量参数 | 必选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 附加值相对值 | 设置此时附加轴的角度 | 可选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

## 8.6 Bend_GetFromFront_B

### 描述

B 型前取指令，带用户坐标系，具体参数设置如图 7-7 所示。

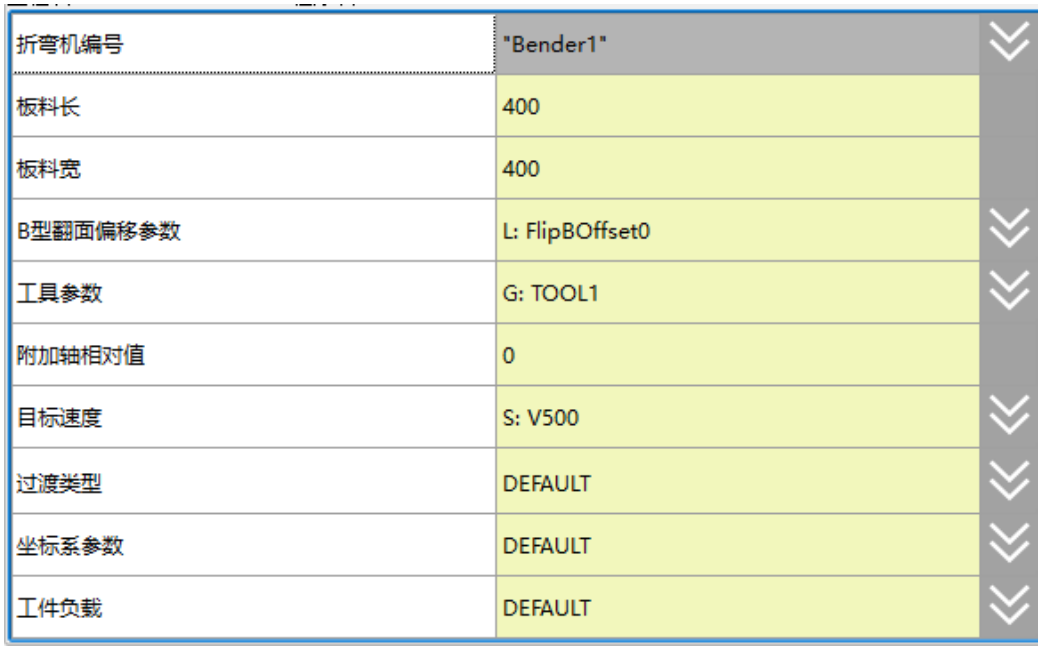



图 7-7 Bend_GetFromFront_B 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 选择目标折弯机索引 | 必选 |
| 板料长 | 设置板料长度 | 必选 |
| 板料宽 | 设置板料宽度 | 必选 |
| B 型翻面偏移参数 | 选择翻面变量 | 必选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 附加值相对值 | 设置此时附加轴的角度 | 可选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 8.7 Bend_FlipHand_B

### 描述

B 型翻面后取指令，不要创建用户坐标系，具体参数设置如图 7-8 所示。

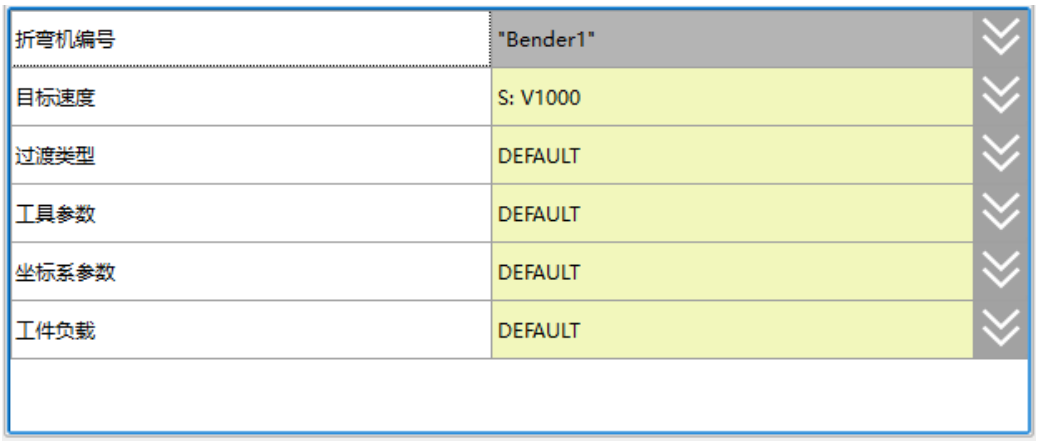



图 7-8 Bend_FlipHand_B 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 选择目标折弯机索引 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 8.8 Bend_Parallel_FlipBack

### 描述

翻面反面平行指令，具体参数设置如图 7-9 所示。

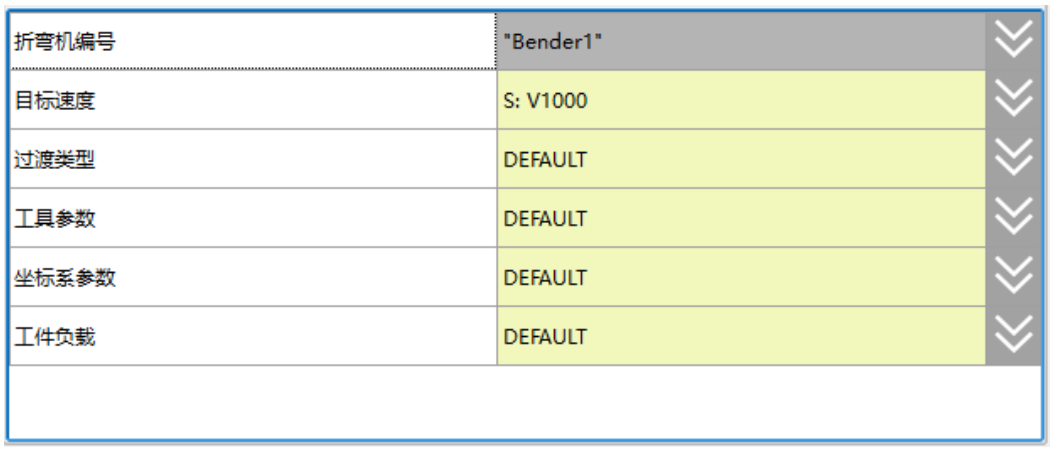



图 7-9 Bend_Parallel_FlipBack 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 选择目标折弯机索引 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V1000 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

# 9 折弯码垛指令

本章介绍 BendAPP 折弯软件包中的码垛指令，其在示教盒中的所在位置如图 8-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

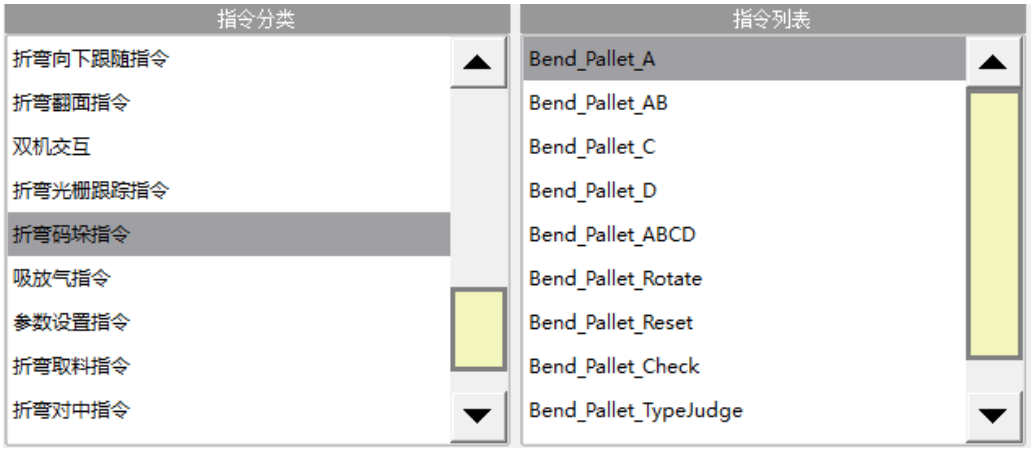



图 8-1 折弯码垛指令

## 9.1 Bend_Pallet_A

### 描述

A 型码垛指令，具体参数设置如图 8-2 所示。

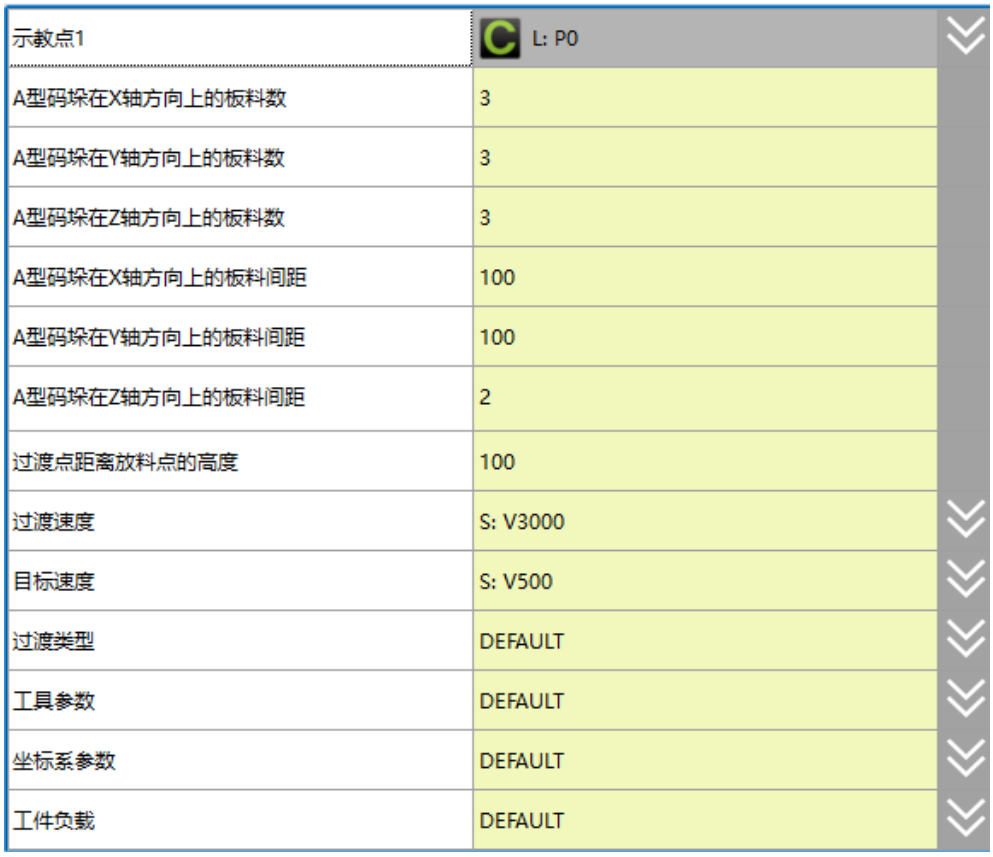



图 8-2 Bend_Pallet_A 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 示教点 1 | 示教目标点 1 | 必选 |
| 在 X 方向上的板料数 | 在 X 轴方向上的板料数量，默认值为 3 | 必选 |
| 在 Y 方向上的板料数 | 在 Y 轴方向上的板料数量，默认值为 3 | 必选 |
| 在 Z 方向上的板料数 | 在 Z 轴方向上的板料数量，默认值为 3 | 必选 |
| 在 X 方向上的板料间距 | 在 X 轴方向上的板料间距，默认值为 100mm | 必选 |
| 在 Y 方向上的板料间距 | 在 Y 轴方向上的板料间距，默认值为 100mm | 必选 |
| 在 Z 方向上的板料间距 | 在 Z 轴方向上的板料间距，默认值为 2mm | 必选 |
| 过渡点距离放料点的高度 | 过渡点距离放料点的高度，默认值为 100mm | 必选 |
| 过渡速度 | 运动到过渡点的速度 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V10 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，默认为相对过渡 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 9.2 Bend_Pallet_AB

描述

AB 型码垛指令，具体参数设置如图 8-3 所示。




图 8-3 Bend_Pallet_AB 指令

## 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 示教点 1 | 示教目标点 1 | 必选 |
| A 型码垛参数 | ● 在 X1 轴方向上的板料数量，默认值为 3<br>● 在 Y1 轴方向上的板料数量，默认值为 3<br>● 在 Z1 轴方向上的板料数量，默认值为 3<br>● 在 X1 轴方向上的板料间距，默认值为 100mm<br>● 在 Y1 轴方向上的板料间距，默认值为 100mm<br>● 在 Z1 轴方向上的板料间距，默认值为 2mm | 必选 |
| 示教点 2 | 示教目标点 2 | 必选 |
| B 型码垛参数 | ● 在 X2 轴方向上的板料数量，默认值为 3<br>● 在 Y2 轴方向上的板料数量，默认值为 3<br>● 在 Z2 轴方向上的板料数量，默认值为 3<br>● 在 X2 轴方向上的板料间距，默认值为 100mm<br>● 在 Y2 轴方向上的板料间距，默认值为 100mm<br>● 在 Z2 轴方向上的板料间距，默认值为 2mm | 必选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 过渡点距离放料点的高度 | 过渡点距离放料点的高度，默认值为 100mm | 必选 |
| 每层 X 方向整体偏移值 | 设置沿 X 方向偏移的距离 | 必选 |
| 每层 Y 方向整体偏移值 | 设置沿 Y 方向偏移的距离 | 必选 |
| 过渡速度 | 设定运动到过渡点的速度，默认为 V3000 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 可选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 9.3 Bend_Pallet_C

### 描述

C 型码垛指令，具体参数设置如图 8-4 所示。

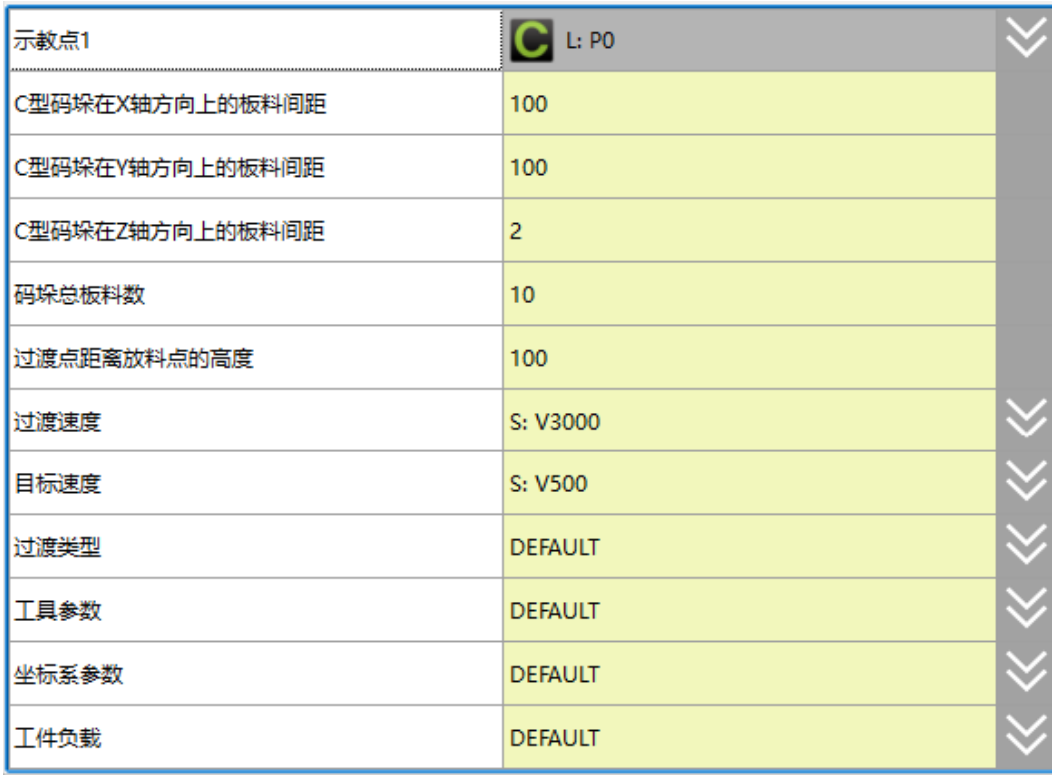



图 8-4 Bend_Pallet_C 指令

## 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 示教点 1 | 示教目标点 1 | 必选 |
| 在 X 方向上的板料间距 | 在 X 轴方向上的板料间距，默认值为 100mm | 必选 |
| 在 Y 方向上的板料间距 | 在 Y 轴方向上的板料间距，默认值为 100mm | 必选 |
| 在 Z 方向上的板料间距 | 在 Z 轴方向上的板料间距，默认值为 2mm | 必选 |
| 码垛总板料数 | 码垛总板料数，默认值为 10 | 必选 |
| 过渡点距离放料点的高度 | 过渡点距离放料点的高度，默认值为 100mm | 必选 |
| 过渡速度 | 设定运动到过渡点的速度，默认为 V3000 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V10 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 9.4 Bend_Pallet_D

### 描述

D 型码垛指令，具体参数设置如图 8-5 所示。

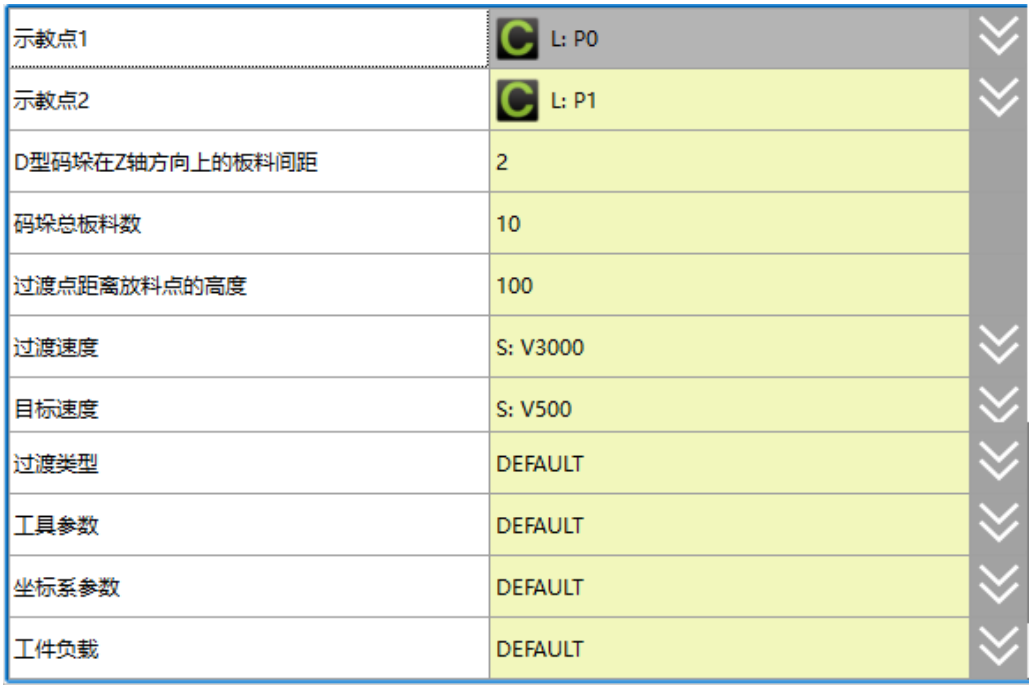



图 8-5 Bend_Pallet_D 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 示教点 1 | 示教目标点 1 | 必选 |
| 示教点 2 | 示教目标点 2 | 必选 |
| 在 Z 方向上的板料间距 | 在 Z 轴方向上的板料间距，默认值为 2mm | 必选 |
| 码垛总板料数 | 码垛总板料数，默认值为 10 | 必选 |
| 过渡点距离放料点的高度 | 过渡点距离放料点的高度，默认值为 100mm | 必选 |


版权所有 © 南京埃斯顿 2025

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 过渡速度 | 设定运动到过渡点的速度，默认为 V3000 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 9.5 Bend_Pallet_ABCD

### 描述

ABCD 型码垛指令，具体参数设置如图 8-6 所示。




图 8-6 Bend_Pallet_ABCD 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| ABCD 型码垛参数 | 选择 ABCD 型自定义变量参数 | 必选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 示教点 1 | 示教 A 型垛起始点位 | 必选 |
| 示教点 2 | 示教 B 型垛起始点位 | 必选 |
| 示教点 3 | 示教 C 型垛起始点位 | 必选 |
| 示教点 4 | 示教 D 型垛起始点位 | 必选 |
| 过渡点距离放料点高度 | 设置过渡点基于目标点 Z 方向偏移，默认值为 100mm | 必选 |
| 过渡速度 | 设定运动到过渡点的速度，默认为 V3000 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，选择相对或绝对过渡后还需要设置过渡值 | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 9.6 Bend_Pallet_Rotate

### 描述

Rotate 型码垛指令，具体参数设置如图 8-7 所示。




图 8-7 Bend_Pallet_Rotate 指令

## 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 示教点 1 | 示教目标点 1 | 必选 |
| 在 X 方向上的板料间距 | 在 X 轴方向上的板料间距，默认值为 0 | 必选 |
| 在 Y 方向上的板料间距 | 在 Y 轴方向上的板料间距，默认值为 0 | 必选 |
| 在 Z 方向上的板料间距 | 在 Z 轴方向上的板料间距，默认值为 2mm | 必选 |
| Tcp 绕世界坐标系的 X 轴旋转的角度 | Tcp 绕 world 的 X 轴旋转角度，默认为 0 | 必选 |
| Tcp 绕世界坐标系的 Y 轴旋转的角度 | Tcp 绕 world 的 Y 轴旋转角度，默认为 0 | 必选 |
| Tcp 绕世界坐标系的 Z 轴旋转的角度 | Tcp 绕 world 的 Z 轴旋转角度，默认为 0 | 必选 |

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 码垛总板料数 | 码垛总板料数，默认值为 10 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，分别为 Fine，Relative，Absolute，默认值为 Default | 可选 |
| 工具参数 | 工具坐标系，选择示教创建的工具坐标系变量 | 可选 |
| 坐标系参数 | 选择目标点基于的参考坐标系 | 可选 |
| 工件负载 | 执行当前指令携带的负载信息 | 可选 |

## 9.7 Bend_Pallet_Reset

### 描述

码垛复位指令，该指令是将不同码垛类型的数量清零或者是所有类型的码垛数量全部清零，具体参数设置如图 8-8 所示。

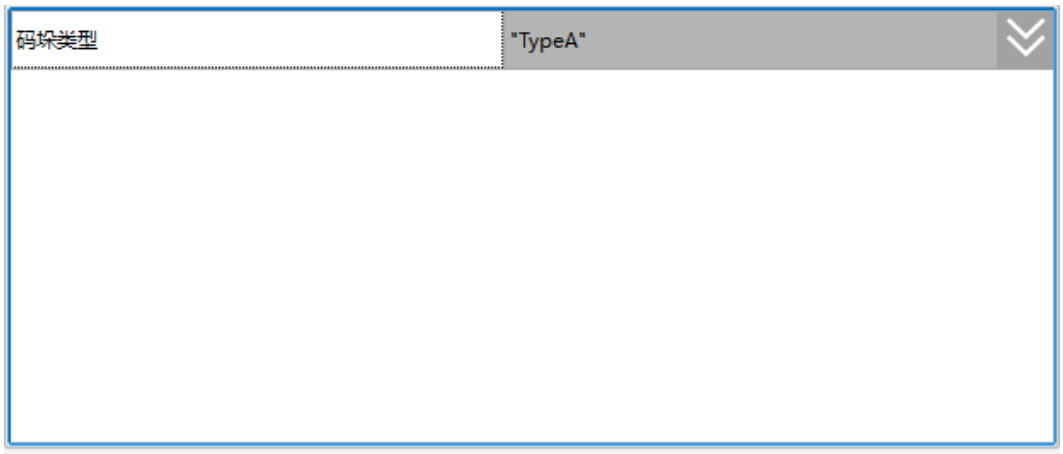



图 8-8 Bend_Pallet_Reset 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 码垛类型 | ● A 类型<br>● B 类型<br>● C 类型<br>● D 类型<br>● 所有类型 | 必选 |

## 9.8 Bend_Pallet_Check

### 描述

码垛状态检测指令，检测码垛是否已经完成，或者板料是否已经取完，如图 8-9 所示。

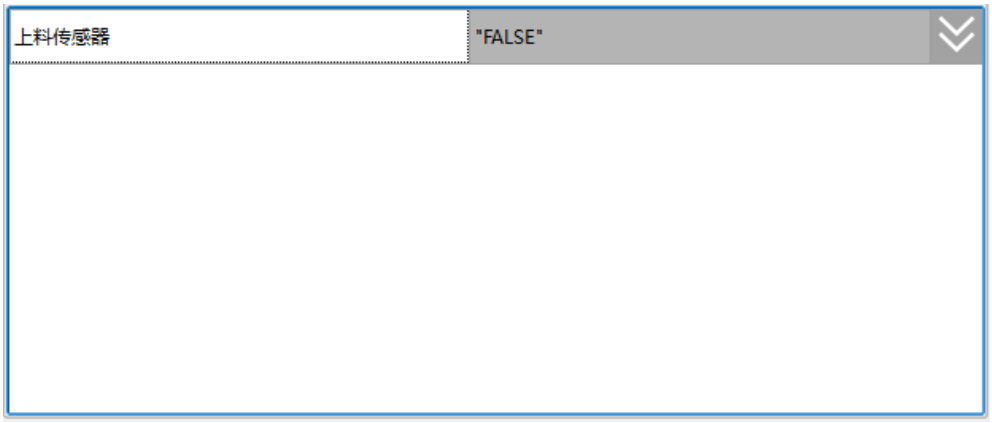



图 8-9 Bend_Pallet_Check 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 上料传感器 | 是否检测上料台传感器，如需检测则在 IO 配置界面设置对应的 IO 检测端口 | 必选 |

## 9.9 Bend_Pallet_TypeJudge

### 描述

码垛类型检测指令，返回码垛当前的垛型方式，如图 8-10 所示。

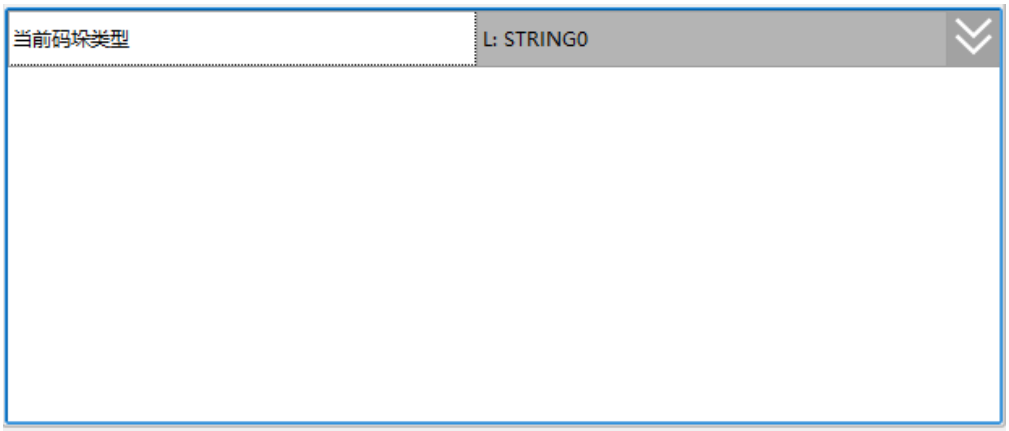



图 8-10 Bend_Pallet_TypeJudge 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 当前码垛类型 | 选择字符串变量，执行后返回当前的码垛方式类型 | 必选 |

## 9.10 Bend_GetCurPallet_Data

描述

获取指定码垛类型的当前码垛数量和返回当前是否码垛完成，如图 8-11 所示。

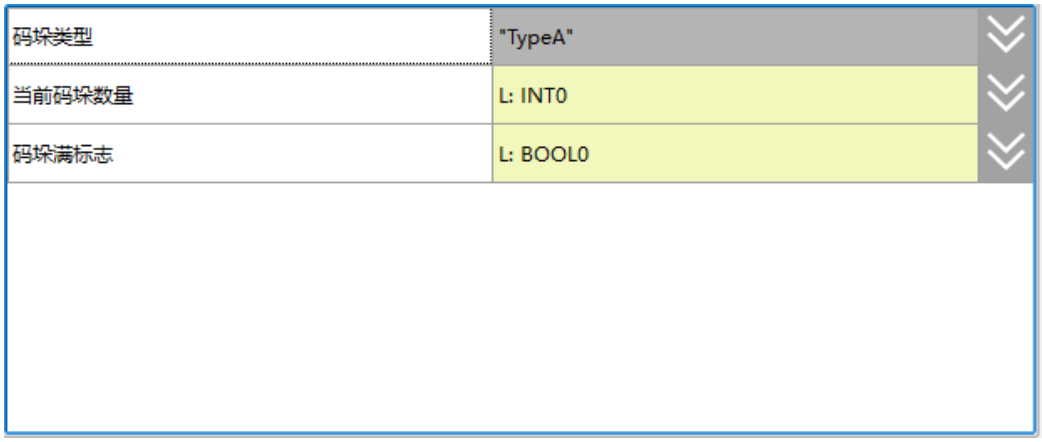



图 8-11 Bend_Pallet_TypeJudge 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 当前码垛类型 | 选择当前需要获取的码垛类型 | 必选 |
| 当前码垛数量 | 执行指令后，存储当前已码垛的数量在此变量中 | 必选 |
| 码垛满标志 | 执行指令后，返回当前选定的类型是否码垛完成 | 必选 |

# 10 吸气放气指令

本章介绍 BENDAPP 折弯软件包中的吸放气指令，其在示教盒中的所在位置如图 9-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

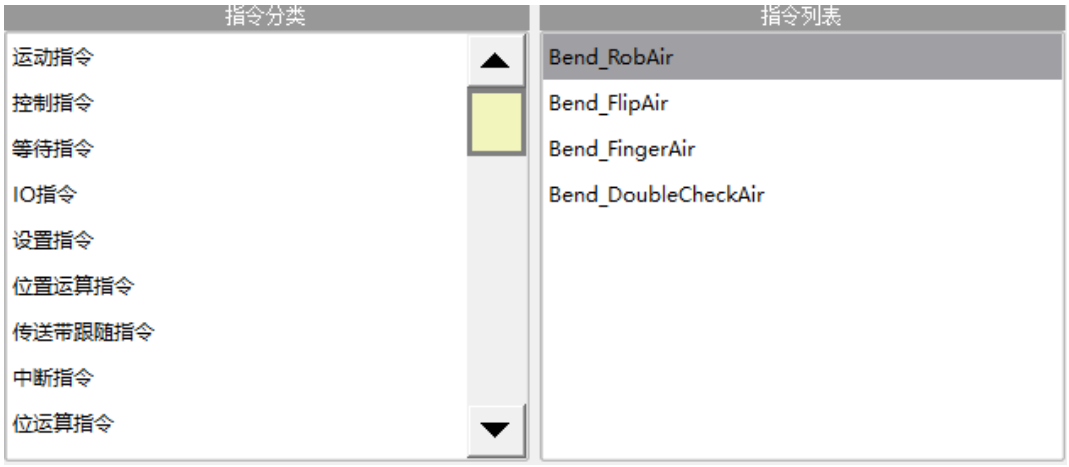



图 9-1 折弯吸放气指令

## 10.1 Bend_RobAir

### 描述

机器人手抓吸气指令，具体参数设置如图 9-2 所示。

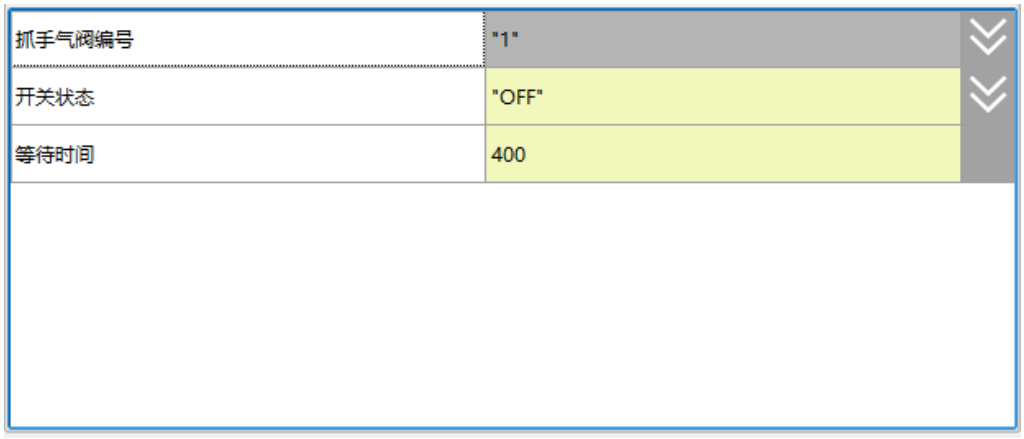



图 9-2 Bend_RobAir 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 抓手气阀编号 | 选择该指令控制的抓手气阀，配合扩展 IO 使用 | 必选 |
| 开关状态 | 选择“OFF”即将指定的端口输出低电平，选择“ON”则将指定端口输出高电平 | 必选 |
| 等待时间 | 执行开或关命令后等待时间，默认值为 400ms | 必选 |

## 10.2 Bend_FlipAir

### 描述

翻面架吸放气指令，具体参数设置如图 9-3 所示。

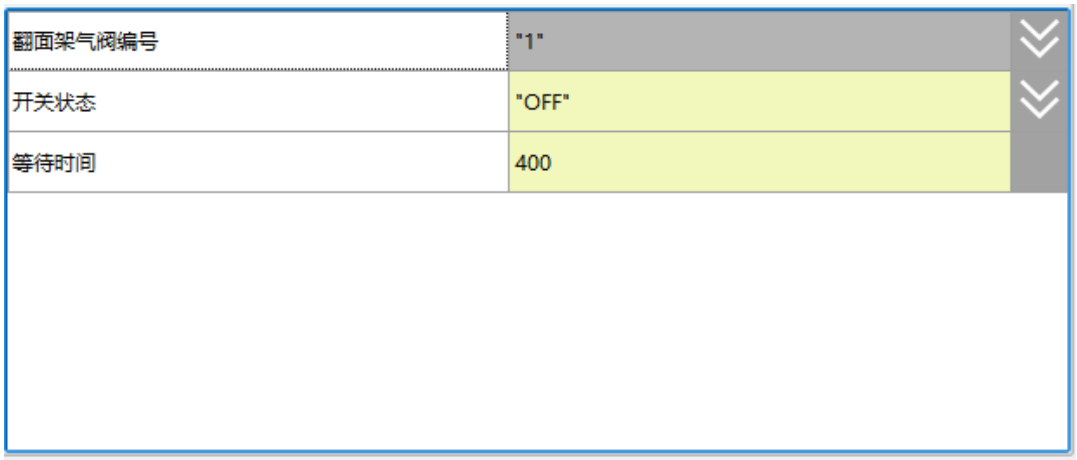



图 9-3 Bend_FlipAir 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 翻面架气阀编号 | 选择该指令控制的翻面架气阀，配合扩展 IO 使用 | 必选 |
| 开关状态 | 选择“OFF”即将指定的端口输出低电平，选择“ON”则将指定端口输出高电平 | 必选 |
| 等待时间 | 执行开或关命令后等待时间，默认值为 400ms | 必选 |

## 10.3 Bend_FingeAir

### 描述

后挡指吸放气控制指令，具体参数设置如图 9-4 所示。

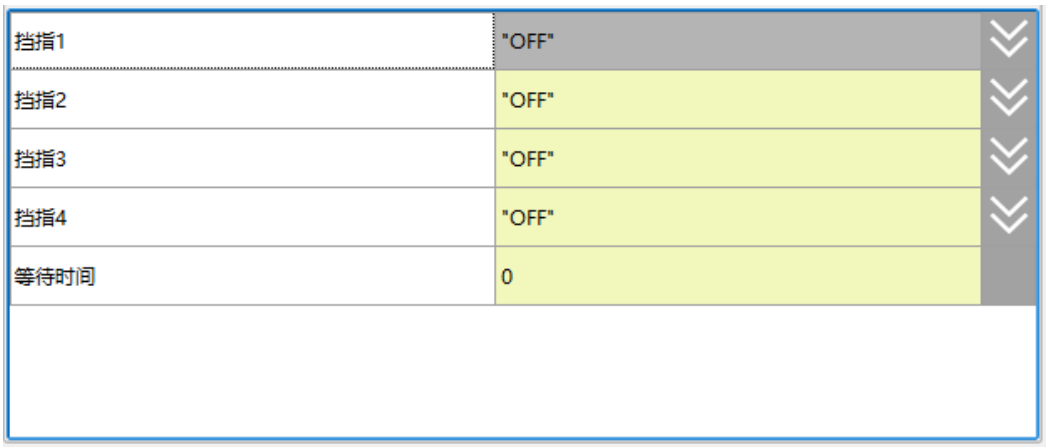



图 9-4 Bend_FingeAir 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 挡指 1 | 选择“OFF”即将指定的端口输出低电平，选择“ON”则将指定端口输出高电平 | 必选 |
| 挡指 2 | 选择“OFF”即将指定的端口输出低电平，选择“ON”则将指定端口输出高电平 | 必选 |
| 挡指 3 | 选择“OFF”即将指定的端口输出低电平，选择“ON”则将指定端口输出高电平 | 必选 |
| 挡指 4 | 选择“OFF”即将指定的端口输出低电平，选择“ON”则将指定端口输出高电平 | 必选 |
| 等待时间 | 执行开或关命令后等待时间，默认值为 400ms | 必选 |

## 10.4 Bend_DoubleCheckAir

描述

厚度检测吸气指令，具体参数设置如图 9-5 所示。

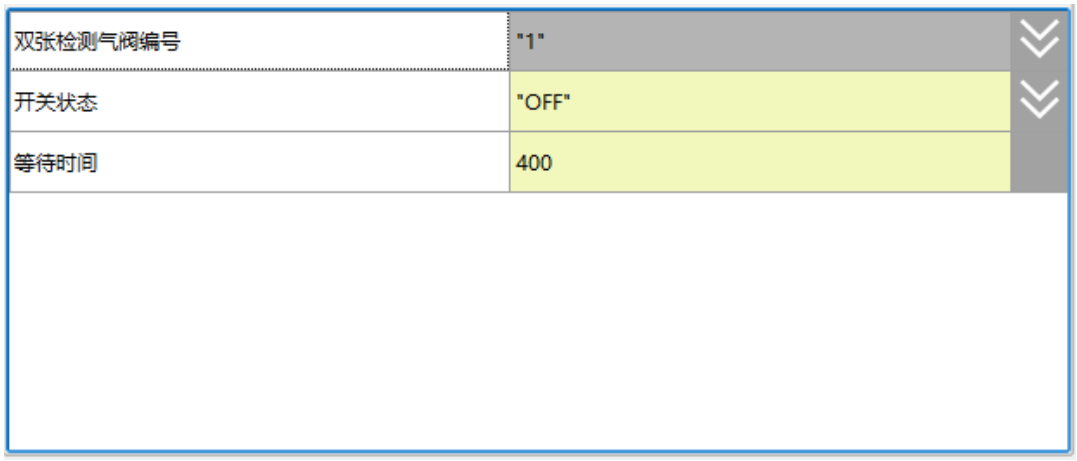



图 9-5 Bend_DoubleCheckAir 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 双张检测气阀编号 | 预留 2 组气阀，用户在此选择需要使用的气阀编号 | 必选 |
| 开关状态 | 选择“OFF”即将指定的端口输出低电平，选择“ON”则将指定端口输出高电平 | 必选 |
| 等待时间 | 执行开或关命令后等待时间，默认值为 400ms | 必选 |

## 10.5 Bend_ThickDetAir_OFF

描述

厚度检测放气指令，具体参数设置如图 9-9 所示。

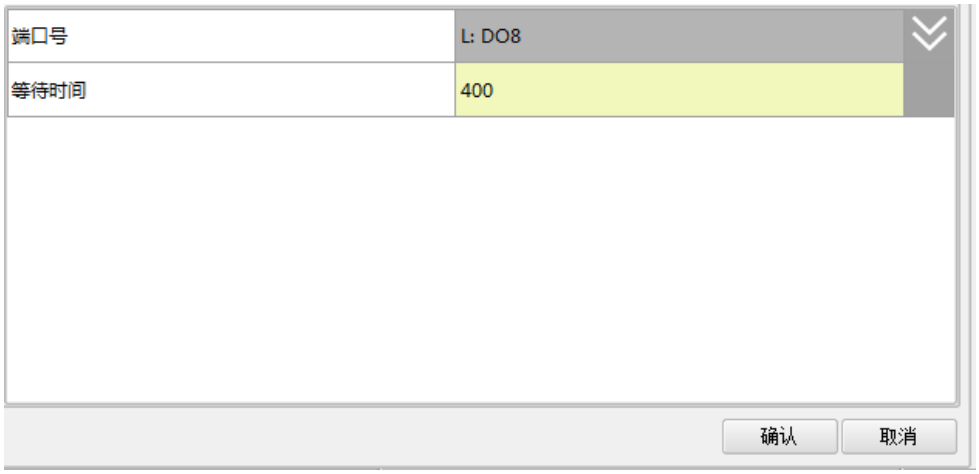



图 9-9 Bend_ThickDetAir_OFF 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 端口号 | 设置厚度检测放气端口号，该端口与吸气端口相同 | 必选 |
| 等待时间 | 放气等待时间，默认值为 400ms | 必选 |

# 11 参数设置指令

本章介绍 BENDAPP 折弯软件包中的参数设置指令，其在示教盒中的所在位置如图 10-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

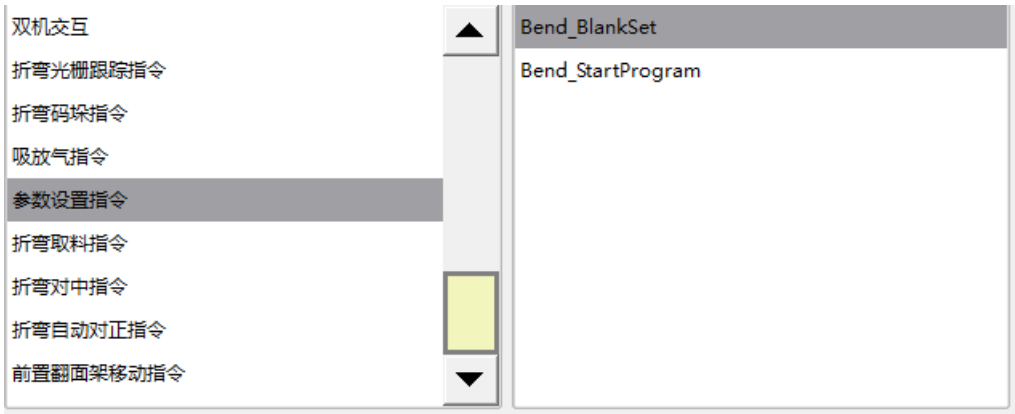



图 10-1 参数设置指令

## 11.1 Bend_BlankSet

描述

板料参数设置指令，该指令可以对板料的长、宽、厚尺寸进行设定，具体参数设置如图 10-2 所示。

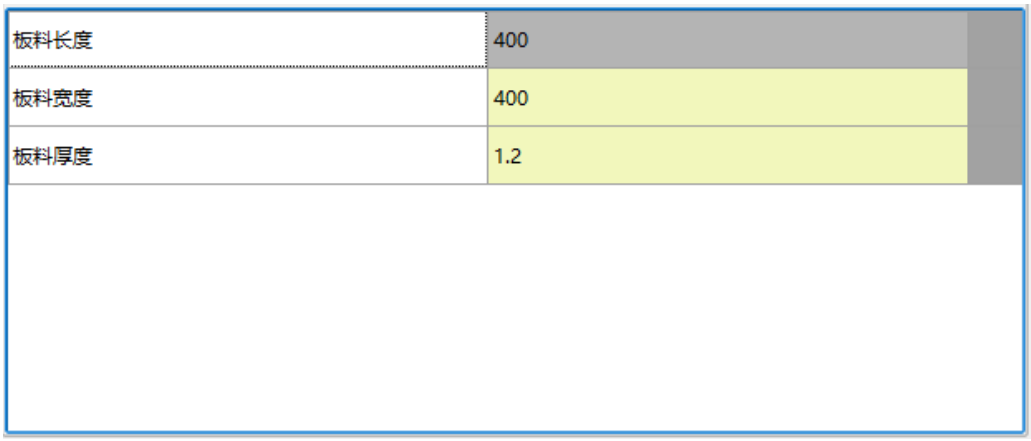



图 10-2 Bend_BlankSet 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 板料长度 | 板料长度，默认值为 400mm | 必选 |
| 板料宽度 | 板料宽度，默认值为 400mm | 必选 |
| 板料厚度 | 板料厚度，默认值为 1.2mm | 必选 |

## 11.2 Bend_StartProgram

描述

自动调用、加载并启动折弯机程序，具体参数设置如图 10-3 所示。

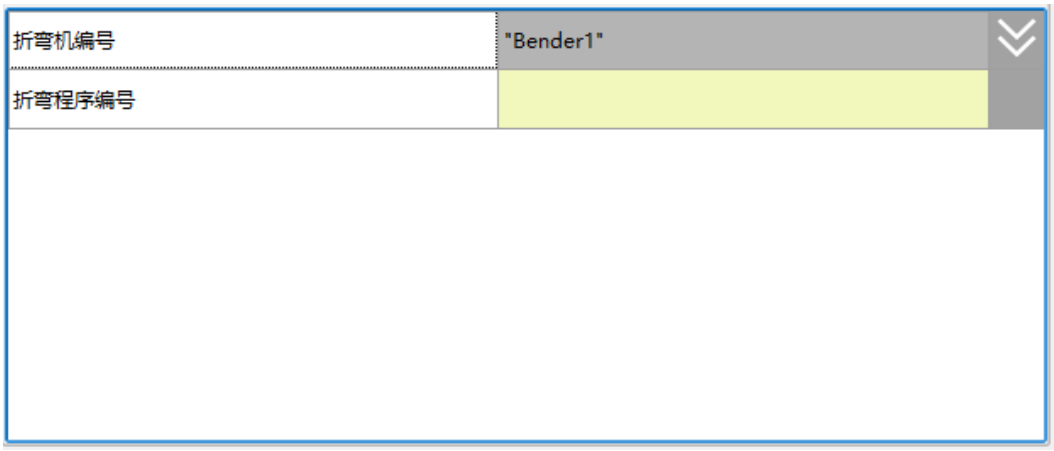



图 10-3 Bend_StartProgram 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 折弯机编号 | 折弯机编号，默认值为 1 号折弯机 | 必选 |
| 折弯程序编号 | 设置折弯程序编号，每个编号对应于所调用的折弯机程序，默认值为 1 号折弯程序 | 必选 |

# 12 折弯光栅跟踪指令

本章介绍 BendAPP 折弯软件包中的折弯光栅跟踪指令，其在示教盒中的所在位置如图 12-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

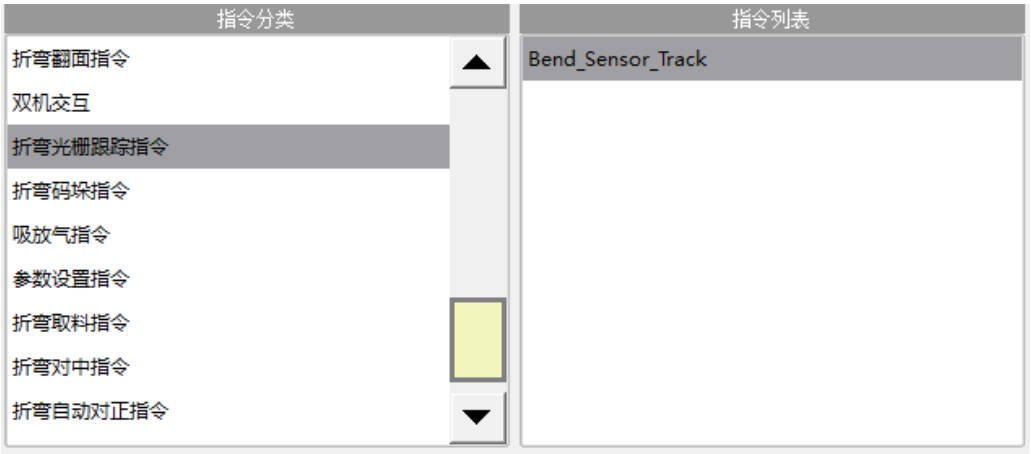



图 12-1 折弯光栅跟踪指令

## 12.1 Bend_Sensor_Track

描述

折弯光栅跟踪指令，指令参数主要包括折弯机编号、模具编号、板料厚度、速度百分比、加速度百分比、减速度百分比、Y 轴角度比等，其中，Y 轴角度比的值不能为空，用户必须设置该参数，范围为 0.000001~10000，具体指令参数如图 11-2 所示。

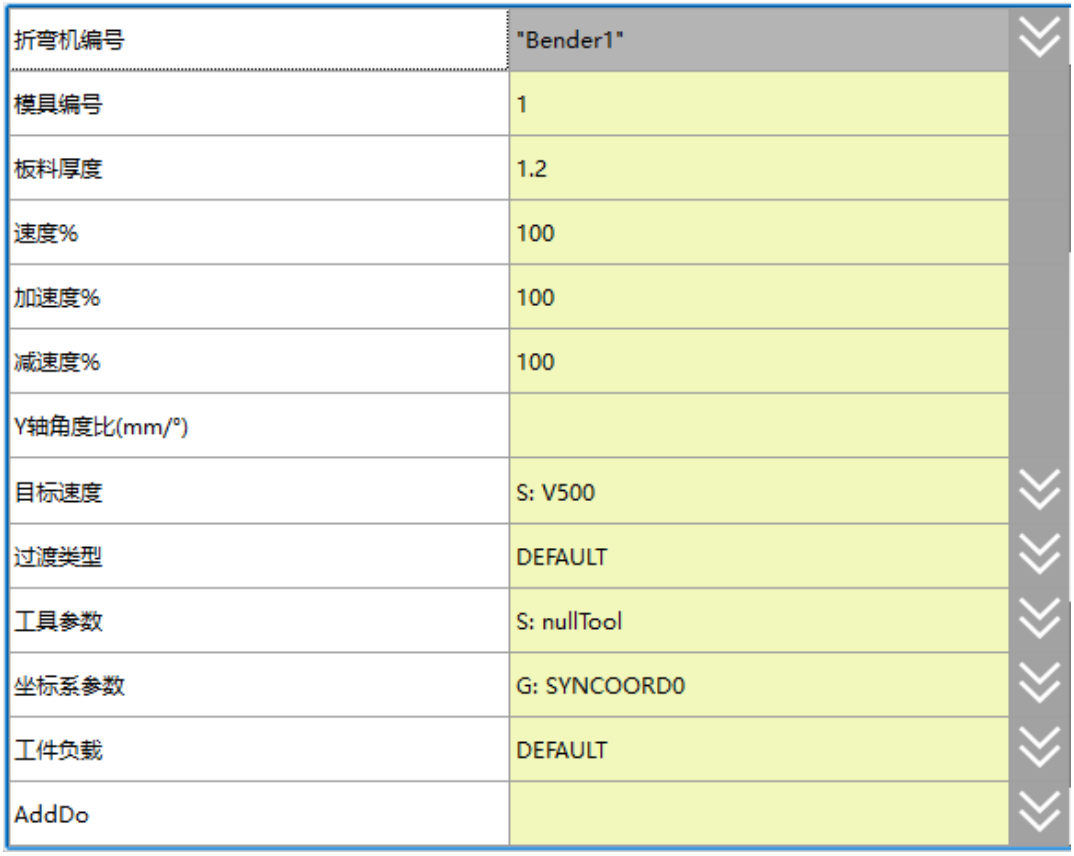



图 12-2 Bend_Sensor_Track 指令

## 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
|---|---|---|
| 折弯机编号 | 折弯机编号，范围为 Bender1、Bender2、Bender3，默认值为 Bender1 | 必选 |
| 模具编号 | 模具编号，范围为 1-15，默认值为 1 | 必选 |
| 板料厚度 | 默认值为 1.2mm | 必选 |
| 速度百分比 | 范围为 0-300，默认值为 100 | 必选 |
| 加速度百分比 | 范围为 0-300，默认值为 100 | 必选 |
| 减速度百分比 | 范围为 0-300，默认值为 100 | 必选 |
| Y 轴角度比 | 范围为 0.000001-10000，默认为空，用户必须输入该参数 | 必选 |
| 目标速度 | 设定目标速度值，默认为 V500 | 必选 |
| 过渡类型 | 过渡类型，分别为 Fine，Relative，Absolute，默认值为 Default | 必选 |
| 工具参数 | 默认为 nullTool | 必选 |
| 坐标系参数 | 自动创建该参数变量 | 必选 |
| 工件负载 | 默认值 DEFAULT | 必选 |

# 13 前置翻面架移动指令

本章介绍 BendAPP 折弯软件包中的前置翻面架移动指令，其在示教盒中的所在位置如图 13-1 所示。如果用户需要了解 BRICKS 系统自带的指令，请参见《ER 系列 RCS2 指令系统手册_V1.23》。

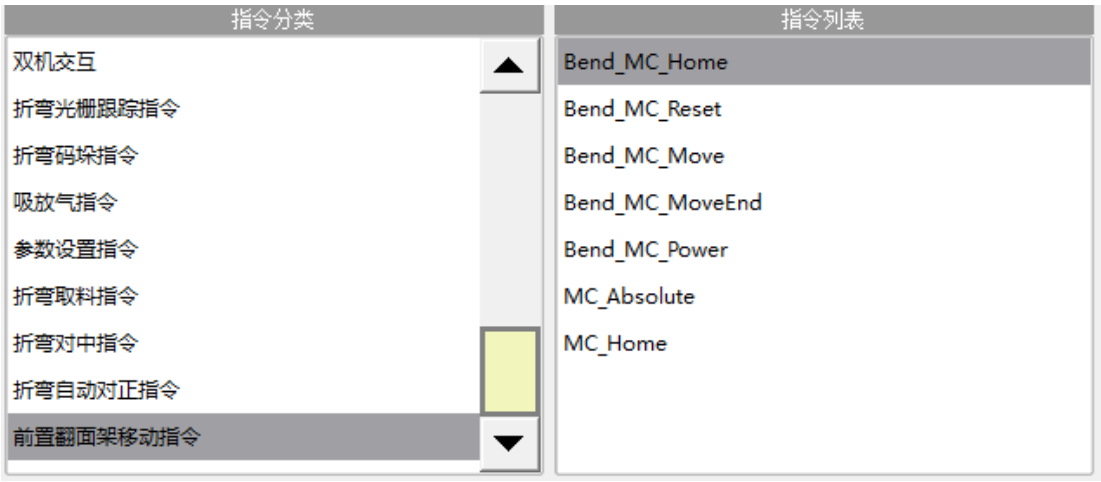



图 13-1 前置翻面架移动指令

## 13.1 Bend_MC_Home

### 描述

翻面架轴回零指令，执行指令后会将选择的轴重新设置参考零点，具体指令参数如图 13-2 所示。

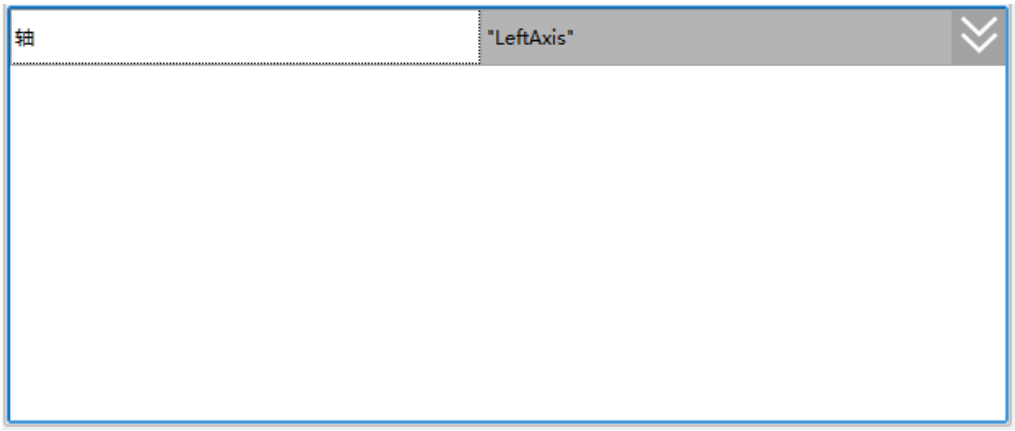



图 13-2 Bend_MC_Home 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 轴 | 选择左轴或是右轴 | 必选 |

## 13.2 Bend_MC_Reset

描述

翻面架轴复位指令，执行指令后会将复位选择轴的错误状态，该指令无参数。

参数

无

## 13.3 Bend_MC_Move

描述

翻面架轴移动指令，执行指令后会将左右轴移动至设定的目标位置，具体指令参数如图 13-3 所示。

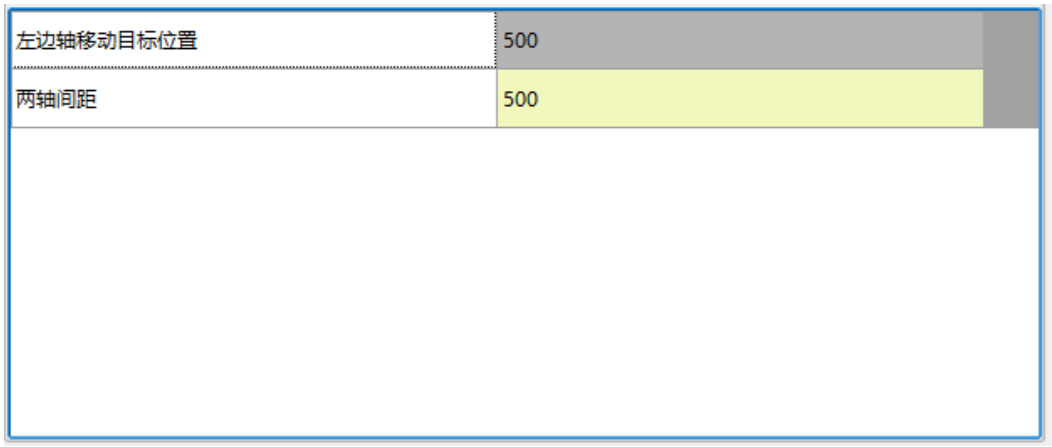



图 13-3 Bend_MC_Move 指令

参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 左边轴移动目标位置 | 设置左侧轴运动的目标位置 | 必选 |
| 两轴间距 | 设置两轴间距，自动计算出右侧轴的位置 | 必选 |

## 13.4 Bend_MC_MoveEnd

### 描述

判断运动轴是否结束指令，该指令无参数。

### 参数

无

## 13.5 Bend_MC_Power

### 描述

翻面架轴上下励磁指令，执行指令后该轴处于设置的励磁状态，具体指令参数如图 13-4 所示。

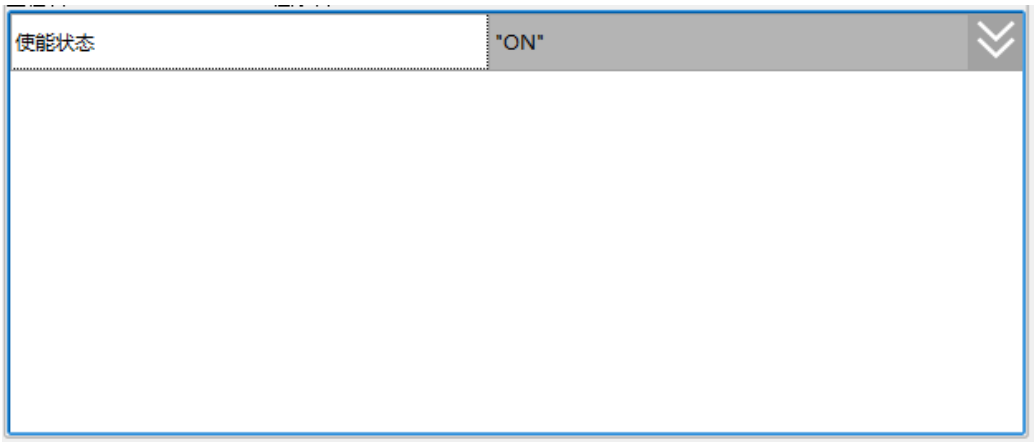



图 13-4 Bend_MC_Power 指令

### 参数

| 参数名 | 说明 | 性质 |
| --- | --- | --- |
| 使能状态 | 选择“ON”表示上励磁，“OFF”表示下励磁 | 必选 |

# 14 折弯导轨配置

## 描述

具体配置过程详见《ER 系列工业机器人参数配置操作手册_RCS2 V1.06》第 1.7 节导轨参数设置，通用附加轴配置详见第 1.6 节附加轴参数配置。

# 15 折弯自动对正测试实例

## 描述

自动对正功能，机器人先运动到进入点，执行接近后档指指令，再执行自动对正指令的时候，会先获取左右传感器的值，确保板件已经触碰到后挡指，对正成功执行完后，机器人会运行到出口点，具体示例程序如图 15-1 所示。

## 步骤

1. 开始，机器人先运行到进入点；
2. Bend_Approach，对正前，需要接近后档指；
3. Bend_Adjust，先获取左右传感器的值，确保板件已经触碰到后挡指，再执行自动对正的过程；
4. 对正执行完后，机器人运行到出口点。

## 示例

```
0003 MovJ(jinrudian)
0004 Bend_Approach("Bender1", 1, P0, -15, 15, V1000, "RELATIVE", C100)
0005 Bend_Adjust("Bender1", 1, "Sensor1_2", 200, 2, 2, V1000, "RELATIVE", C100)
0006 MovLRel(chukou)
0007 Bend_Approach("Bender1", 1, P1, -15, 15, V1000, "RELATIVE", C100)
0008 Bend_Adjust("Bender1", 1, "Sensor1_2", 200, 2, 2, V1000, "RELATIVE", C100)
0009 MovLRel(chukou)
0010 Bend_Approach("Bender1", 1, P2, -15, 15, V1000, "RELATIVE", C100)
```

图 15-1 自动对正示例程序

# 16 折弯跟随测试实例

## 描述

折弯向上跟随功能，机器人先运动到进入点，执行 Bend_Close 指令，机器人下发信号，上模具从上死点变化到变速点；继续执行 Bend_Press1 指令，上模具从变速点变化到加紧点；然后执行 Bend_Up 指令，机器人向上跟随，同时上模具从夹紧点变化到下死点；再执行 Bend_Open 指令，获取折弯机回复的卸荷点信号，上模具从下死点回程到上死点，同时机器人执行上抬距离，然后执行向外的回撤距离；最后执行 Bend_Reset 指令，复位折弯信号，上模具回到上死点，坐标系切回到 World 下，具体执行过程，如图 16-1 所示，为一个完整的自动跟随过程。

## 步骤

1. 开始，机器人先运行到进入点；
2. Bend_Close，上模具从上死点变化到变速点；
3. Bend_Press1，上模具从变速点变化到加紧点；
4. Bend_Up，上模具从夹紧点变化到下死点，机器人向上跟随；
5. Bend_Open，获取折弯机回复的卸荷点信号，上模具从下死点回程到上死点，同时机器人执行上抬距离，然后执行向外的回撤距离；
6. Bend_Reset， 复位折弯信号点，上模具回到上死点，坐标系切回到 World 下；
7. 结束，运行完后，机器人走到出口点。

## 示例

```
0002 MovJ(jinrudian, V2000)
0003 Bend_Close("Bender1")
0004 Bend_Press1("Bender1")
0005 Bend_Up("Bender1", 1, 1.2, 90, 4.5, 200, USERCOOR28)
0006 Bend_Open("Bender1", 1, 500, 30, 200, USERCOOR29, V1500, "RELATIVE", C100)
0007 Bend_Reset("Bender1")
0008 MovJ(chukoudian, V2000)
```

图 16-1 折弯跟随示例程序

**备注：**

当执行跟随指令的过程中，以下情况要知悉：

- 跟随过程中出现任何错误报警，此时需手动清掉报警，且会将跟随过程中的用户坐

标系自动切回 world，然后提示“请重新执行自动对正，再执行跟随功能”，同时电柜的大电会掉，防止跟随报错后，继续执行跟随指令，请勿必要按照该提示进行操作；否则，直接继续执行跟随的话，会有危险；

- 跟随执行过程中，若人为按下示教器的 stop，此时跟随的用户坐标系会自动切回 world，然后提示“请重新执行自动对正，再执行跟随功能”，同时电柜的大电会掉，防止跟随过程中按下 stop 后，继续执行跟随指令，请勿必要按照该提示进行操作；否则，直接继续执行跟随的话，会有危险。

# 17 报警信息

| 序号 | 信息 | 解决方法 |
|---|---|---|
| 70001 | Please teach bend usercoord again! | ● 需要重新示教折弯坐标系。 |
| 70002 | The Sensor is not touched! | ● 对正前未接触到传感器，需要调整板料，保证能够正常获得左右后挡指的传感器的实时值。 |
| 70003 | Approach Cal Failed! | ● 寻位点计算失败，需要重新示教目标点，设置偏移值。 |
| 70004 | Rotate Failed! | ● 对正旋转失败，重新寻位，执行对正功能或者修改旋转偏差阈值，再重新寻位、对正。 |

| 序号 | 信息 | 解决方法 |
|---|---|---|
| 70005 | Adjust Failed! | ● 对正失败，修改对正偏差阈值，重新寻位、对正。 |
| 70006 | Rot Angle too large! | ● 对正旋转角度过大，需要确认左右传感器的基准值、补偿值的设定是否准确，以及左右传感器的实时值是否正常。 |
| 70007 | Move Distance too large! | ● 前进距离过大，需要确认左右传感器的基准值、补偿值的设定是否准确，以及左右传感器的实时值是否正常。 |
| 70008 | Pick Cal Failed! | ● 取料计算失败，需要检查界面取料偏移值，取料指令参数设置是否合理。 |
| 70009 | Blanks have been entirely picked! | ● 料已经取完，需要重新增加板料。 |
| 70010 | Please teach pick usercoord again! | ● 需要重新示教取料坐标系。 |
| 70011 | Center Cal Failed! | ● 对中计算失败，需要检查界面对中偏移值，对中指令参数设置是否合理。 |
| 70012 | Please teach center usercoord again! | ● 需要重新示教对中坐标系。 |
| 70013 | Cal A Flip Failed! | ● A 型翻面计算失败，需要检查界面 A 型翻面偏移值，A 型翻面指令参数设置是否合理。 |
| 70014 | Please teach flip usercoord again! | ● 需要重新示教翻面坐标系。 |
| 70015 | Communication setup failed! | ● 通讯参数设置失败，重新设置通讯参数。 |
| 70016 | Communication failed to send data! | ● 通讯数据发送失败，检查通讯连接是否正常。 |
| 70017 | Waiting for mute timeout! | ● 等待变速点超时，检查通讯是否异常。 |
| 70018 | Bend track failed! | ● 折弯同步失败，检查界面和指令中跟随参数设置是否合理。 |
| 70019 | Write data failed! | ● 折弯数据写入失败，检查界面和指令中跟随参数设置是否合理。 |
| 70020 | Bend data abnormal! | ● 折弯数据点异常，检查界面和指令中跟随参数设置是否合理。 |
| 70021 | Waiting for pinch timeout! | ● 等待夹紧点超时，检查通讯是否异常。 |
| 70022 | Waiting for changestep timeout! | ● 等待换步信号超时，检查通讯是否异常。 |
| 70023 | Waiting for ldp timeout! | ● 等待下死点超时，检查通讯是否异常。 |
| 70024 | Waiting for udp timeout! | ● 等待上死点超时，检查通讯是否异常。 |

| 序号 | 信息 | 解决方法 |
|---|---|---|
| 70025 | Track uniform Vel less than 0! | ● 跟随匀速时间小于 0，重新设置跟随参数。 |
| 70026 | Waiting for ER timeout! | ● 等待卸荷点超时，检查通讯是否异常。 |
| 70027 | Track acc and dec time is less than 0.15! | ● 跟随加减速时间小于 0.15，重新设置跟随参数。 |
| 70028 | Track abnormal state! | ● 跟随同步异常状态，检查界面和指令中跟随参数设置是否合理。 |
| 70029 | Flat Cal Failed! | ● 校平计算错误，检查校平指令参数设置是否正确。 |
| 70030 | Track RotX abs angle more than 80° | ● 跟随绕 x 轴旋转角度的绝对值超 80°，重新设置跟随参数。 |
| 70031 | Pallet Finished! | ● 码垛已完成。 |
| 70032 | AB Pallet Para is too small，please set para again! | ● AB 型码垛参数太小，请重新设置。 |
| 70033 | Please set adjust again，then track again! | ● 请重新执行自动对正，再执行跟随功能。 |
| 70034 | Write picking data is Failed! | ● 取料计数写入失败。 |
| 70035 | Get rail time data is Failed! | ● 获取导轨运动时间失败。 |
| 70036 | Cal B Flip Failed! | ● B 型翻面计算失败。 |
| 70054 | Program name is null! | ● 程序名称为空 |
| 70055 | Double Check Fail! | ● 双张检测失败 |
| 70056 | Sensor tracking is not enable! | ● 光栅跟踪使能未打开 |
| 70057 | Setting para of sensor tracking is failed! | ● 光栅跟踪参数设置失败 |
| 70058 | Setting bending para of sensor tracking is failed! | ● 光栅跟踪工艺参数设置失败 |
| 70059 | Sensor track error,please set world coord! | ● 光栅跟踪异常,若用户坐标系不是 world,请切回 world |
| 70060 | Scale is nil! | ● Y 轴角度比不能为空 |
| 70061 | Setting of bend track param is failed! | ● 折弯跟随动态参数设置失败 |
| 70200 | Bending object length or width value illegal，excute ins firstly! | ● 折弯板料参数为 0，请先执行板料参数设置指令 |
| 70201 | Bend angle rotate failed! | ● 折弯角度调整失败 |
| 70501 | Track may be shaking! | ● 跟随可能会出现抖动，请增加折弯加减速时间。 |

南京埃斯顿机器人工程有限公司
NANJING ESTUN ROBOT ENGINEERING CO., LTD.
南京市江宁经济开发区吉印大道1888号
025-52785866
www.estun.com
025-52785576
info@estun.com