

埃夫特智能装备股份有限公司

冲压工艺软件包

用户手册

目录

1.功能简介.....	1
2.设置界面.....	2
2.1 示教器登录界面.....	2
2.2 新建一个冲压文件.....	4
2.3 进入设置界面.....	4
2.4 设置单元.....	5
2.5 设置夹具动作.....	8
2.6 设置监控 IO.....	10
2.7 运行测试.....	11
2.8 重置日产量.....	11
2.9 重置月产量.....	11
2.10 重置总产量.....	12
2.11 锁定工作站.....	13
2.12 自动布局.....	13
2.13 当前文件名.....	13
2.14 强制操作.....	14
2.15 添加点.....	14
2.16 添加点.....	15
2.17 设置点.....	15
2.18 位置偏移.....	17
2.19 关闭.....	19
3.生产界面.....	19
3.1 生产监控.....	19
3.2 运行生产.....	20
3.3 关闭.....	20
4.冲压软件开机操作.....	21
5.多机连线.....	23
5.1 设置.....	23
5.1.1.1 机器人工作模式首台机动作设置.....	23
5.1.1.2 机器人工作模式中间机设置.....	25
5.1.1.3 机器人工作模式末端机设置.....	26
5.1.2 机器人模式取料工具设置.....	28
5.1.3 机器人模式是否启动冲压设置.....	29
5.1.4 机器人压机设置.....	30
5.2 多机连线基本操作.....	30
6.码垛.....	33

6.1 设置界面.....	33
6.2 码垛参数设置.....	34
6.2.1 码垛点的示教.....	35
6.3 码垛运动路径.....	36
7.传送带-打磨/抛光工艺.....	37
更新说明.....	42

1.功能简介

该功能包是主要面向冲床加工而开发的一个软件包。它采用面向对象的建模方式，将机器人冲压工作单元中的工作站和夹具动作模块化。该软件从用户角度出发，具有简单直观的图形界面，可以帮助冲压生产用户快速上手，用户无需了解机器人编程，在配置好机械和电气之后，熟练用户可以在 5 分钟内快速完成冲压工艺设置，然后系统自动为用户生成机器人程序，。它提供了动态图形来实时显示机器人的位置、I/O 信号的值以及生产信息，用户可以在生产时随时了解到所需要的信息，安全方面提供了单步测试，空跑测试以及自动逃离功能，以保证机器人和用户设备的安全。

该软件包可以处理以下情况：

- （1）用户的机器人冲压单元中有几个设备（进料设备，压机和出料设备，总数有上限），设备随时变动。
- （2）客户的冲压机可以是让机器人只放不取，既放又取。
- （3）机器人末端配置了多个夹具。
- （4）同一个夹具有多个动作，比如打开，闭合，半开等。

2.设置界面

设置界面主要用于完成冲压单元的工艺设置。包括单元中的工作站的个数、布局，夹具的动作，每个工作站的机器人路径的编辑，机器人运动位置的示教、速度及动作，及单步走和空跑测试，生产时需要监控的信号等参数的设置。此外还有日产量和月产量的清空，以及设置信息保存导入等功能。

2.1 示教器登录界面

首先，在登录界面点击“登录”，输入“99999”进入管理员模式，如图 1 所示。



图 1 示教器登录界面

点击“Efort”徽标, 进入桌面，如图 2 所示。



图 2 启动工艺包

点击“冲压”图标,进入冲压功能界面,如图 3 所示。



图 3 冲压工艺包主界面

在冲压工艺包主界面可以看到三个图标,“文件”、“设置”、“生产”。“文件”图标主要是提供新建冲压文件或者运用已有的冲压文件。“设置”

图标主要是设置具体的冲压流程。“生产”图标主要是运行已有的冲压流程。

2.2 新建一个冲压文件

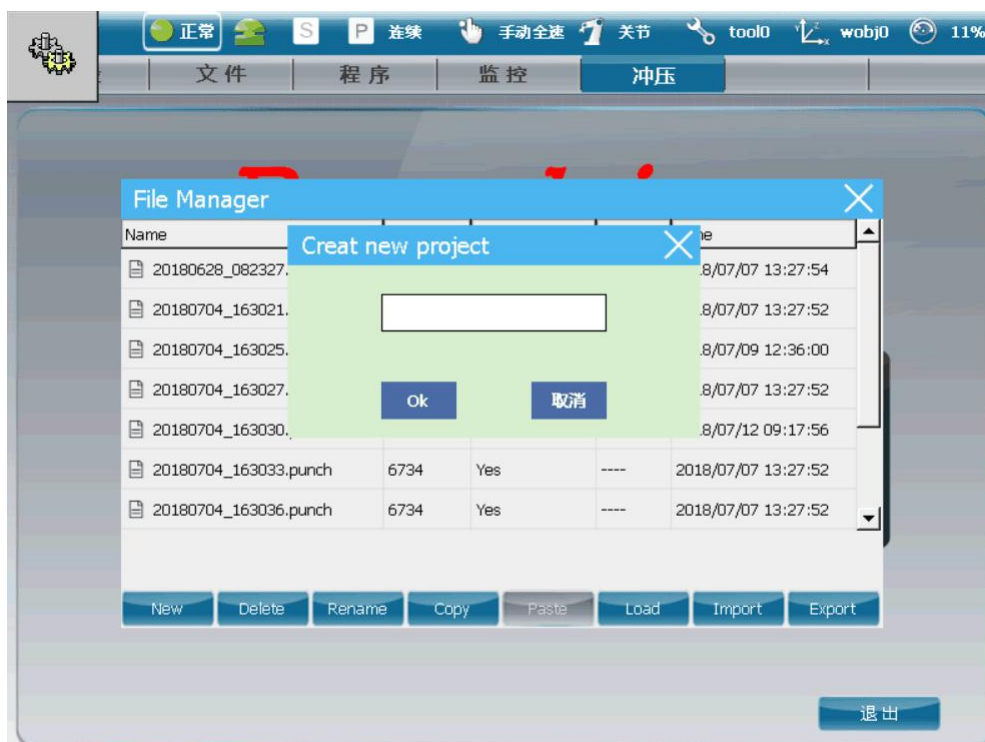


图 4 新建冲压文件

如图 4 所示，点击“文件”图标后，点击 **New**，输入文件名后点击 OK，则可以成功建立一个新的冲压文件。选中新建的冲压文件，点击“Load”则可以加载这个文件。

2.3 进入设置界面

点击“设置”图标，进入冲压设置界面，如图 5 所示。



图 5 设置界面

在界面右上角显示机器人当前位置，点击“坐标系”右侧的下拉框，选择“关节”或者“笛卡尔”，切换不同坐标系。

2.4 设置单元

该页面用于设置机器人冲压工作单元中的工作站个数及其在窗口中的摆放位置。更重要的，是设置运行时机器人在各工作站之间的行走顺序。Robot 单元是默认单元。

- (1) 点击 **0** 中的“设置类型” 设备类型: First Machine，则可以选择当前的机器为“首台机”、“中间机”、“末端机”。



图 6 模板选择

此外，还可以设置机器人的末端工具，包括工具类型，工具设置等。

- (2) 根据使用需求用户可以灵活的选择“多台机”和“单台机”，“首台机”单独运用时，适用于单机工作，“多台机”用于多机连线冲压功能，这里先以单台机为例，选择“单台机”进入单元定义界面，如图 7 所示：



图 7 设置单元

- (3) 选择左侧列表中的“工作站类型”，再点击按钮，选中的“工作站类

型”添加到右侧的工作站单元的列表中。

“工作站单元”列表第一项固定为“Robot”（机器人）。故当选择列表的第一项时，按钮变成禁止状态；当选择列表的第二项时，按钮也变成禁止状态。

- (4) 选择右侧列表中的“工作站单元”，再点击按钮, 选中的“工作站单元”在列表中上移和下移。
- (5) 点击按钮, 删除“工作站单元”列表中的最后一项。若只剩下“Robot”，则该按钮被禁止。
- (6) 点击“关闭”按钮，关闭当前界面，并返回会冲压设置界面，被添加的工作站单元将在设置界面和生产界面中显示。
- (7) 设置界面可以根据选中的工作单元进行任意摆放。如果选中“自动摆放”，关闭“设置单元”时界面工作单元将根据列表中的次序，以固定位置进行保存；若没有选中，则根据当前设置界面上各工作单元的实际位置进行保存。
- (8) 若不点击“逆时针”前的复选框，则工作站单元按默认方向（顺时针）摆放；若选择“逆时针”，则以机器人作为中心按逆时针摆放各工作单元。

注：机器人在各工作站之间的行走顺序由各工作站图标上部的数字标出，机器人将按照由低到高的顺序依次经过各站。

“工作站类型”中，目前可选的类型是：Input, Punch1, Punch2, Output, Conveyor, 等。“Input”为进料设备，通常是传送带；“Punch1”代表只允许机器人放料的冲压机，机器人不负责从压机取出的压机类型；“Punch2”代表机器人将工件放入压机，等待压机压完之后再取出的压机类型；“Output”是出料设备，通常是成品框；Conveyor 是带有信号检测的传送带。。根据客户需求，后续将持续更新其他工作站类型。

除了在“设置单元”页面中设置单元中各个工作站自动摆放之外，在设置窗口主界面上还可以手动拖动各个工作站的位置，以使得窗口中的显示与实际位置一致，便于观察运行情况。

注意：这里的取料延时设置对 detect tool 动作有效，放料延时设置对 Close Tool 动作有效。

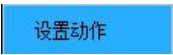
例如：设置点 3 动作，打开工具 1 并延时，可对机器人和点 3 做如下设置



2.5 设置夹具动作

该页面用于设置夹具的动作，无论单元中有几个夹具，每个夹具有几个动作，都可以在该页面分别设置。

注：夹具的每个动作包含三种最基本的操作：触发输出信号，等待输入信号和延时，这三个指令有不同的参数，对于触发输出信号和等待输入信号，必须要指明信号的具体位置在那块 IO 板上以及 IO 引脚地址。

点击菜单中的“设置动作”, 进入“设置动作”界面，如图 8 所示。

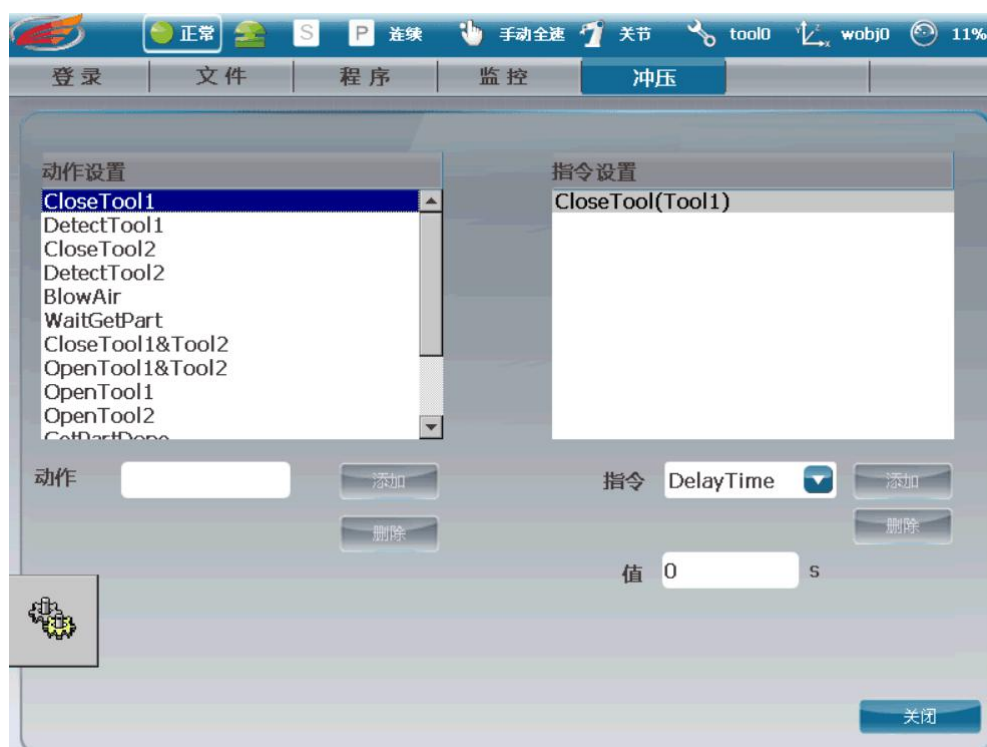


图 8 设置夹具动作

若左侧动作列表为空，则所有的“添加”“删除”“测试”按钮皆为禁止状态。若左侧动作列表未选中任何一项，则除动作列表下方的“添加”按钮，其他按钮一定是禁止状态。若动作名称输入框为空，则动作列表下方的“添加”按钮变为禁止状态。若右侧指令列表为空，则“测试”按钮变为禁止状态。

点击动作列表下方的输入框，在弹出的键盘下输入动作名称。输入完成后，动作列表“添加”按钮使能。动作输入框为空时，动作列表“添加”按钮被禁止。

系统已为客户预先设定了一系列常用工具动作指令，包括：Open Tool, Close Tool, Detect Tool, BlowAir, WaitGetPart 等。

(1) 点击动作列表“添加”按钮，输入框中的动作名称作为项添加到动作列表中，且输入框清空。

(2) 点击动作列表“删除”按钮，若动作列表未选中任何一项，则删除列表最后一项；选中某一项，则删除选中项。

(3) 手动模式并按下手压开关，或者自动模式下点击“Mot”按键，此时点击动作列表下的“测试”按钮。

指令列表中的命令将会依次执行，且执行过程中状态栏的程序运行状态为 P。指令表中若有 WaitDI 指令，且等待延时数值不为零，则在测试过程中信号等待超时时，会弹出错误提示消息框“信号等待超时”。

(4) 选中某个动作，点击指令类型下拉框，并选择指令“TrigDO”，出现地址的两个选择下拉框，以及数值的下拉框。

(5) 点击地址栏的第一个下拉框，选择“Local”，下拉列表中有“Local”和“Ex1”两项。“Local”表示本地 I/O，也就是控制器自带的 I/O，“Ex1”表示第一个外部扩展 I/O 板。

点击地址栏的第二个下拉框，选择“do1”，下拉列表中出现 do1-do8 共 8 个选项，表示 I/O 的第一个端口到第八个端口。

点击数值的下拉框，选择“1”，下拉列表中的“0”和“1”，表示 I/O 的输出。

在未选择指令列表中的任何一项时，点击指令列表下的“添加”按钮，“TrigD0, Local, do1, 1” 该项被添加列表的末端。

(6) 在选择指令列表中的某一项时，点击指令列表下的“添加”按钮，“TrigD0, Local, do1, 1” 该项被添加到当前行的下一行。

(7) 在选择指令列表中的某一项，点击指令列表下的“删除”按钮，该项被删除。

(8) 点击指令类型下拉框，并选择指令“WaitDI”，出现地址的两个选择下拉框，数值的下拉框，以及延时等待的输入框。

(9) 点击指令类型下拉框，并选择指令“DelayTime”，出现数值输入框。

(10) 点击“关闭”按钮，关闭当前页面，并返回冲压设置界面。

2.6 设置监控 I/O

点击菜单中的“设置监控 I/O”，进入“I/O 监控”界面，如图 9 所示。

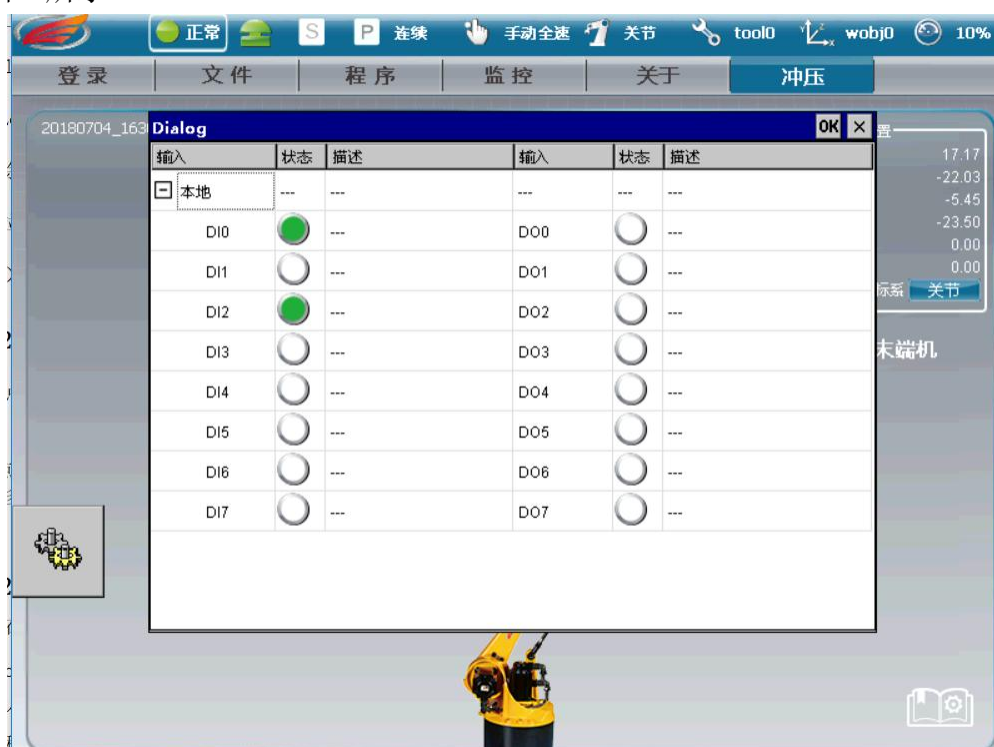


图 9 设置监控信号

(1) 点击任意项前的勾选框，勾选中的项在冲压“生产”界面显示对应的 I/O 状态。且最多选择 10 项，超过 10 项则其他项全部变成禁止状态。

(2) 点击“关闭”按钮，关闭当前页面，并返回冲压设置界面。

2.7 运行测试

在“手动低速”“手动全速”模式下按下手压开关，或者“自动模式”下按下“Mot”键，确保伺服状态为 **S**，此时点击菜单中的“运行测试”

。机器人将运行所有点（不包括设置的动作），只运行一次。在运行过程中，状态栏中程序运行状态为 **P**。在运行过程中，当前运行至某一点，该点会有红色标记。

2.8 重置日产量

点击菜单中的“重置”命令下的“重置日产量”，弹出“确定重置当日产量吗？”的消息框，如下图 10 所示。点击“是”，则在生产界面中显示的日产量数值将被清零；点击“否”，消息框消失，日产量数值将不被清零。



图 10 重置日产量

2.9 重置月产量

点击菜单中的“重置”命令下的“重置月产量”，弹出“确定重置当

月产量吗？”的消息框，如下图 11 所示。点击“Yes”，则在生产界面中显示的月产量数值将被清零；点击“No”，消息框消失，月产量数值将不被清零。



图 11 重置月产量

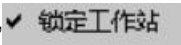
2.10 重置总产量

点击菜单中的“重置”命令下的“重置总产量”，弹出“确定重置总产量吗？”的消息框，如图 12 所示。点击“Yes”，则在生产界面中显示的总产量数值将被清零；点击“No”，消息框消失，总产量数值将不被清零。

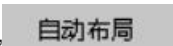


图 12 重置总产量

2.11 锁定工作站

点击菜单  中的“锁定工作站”  命令，锁定工作站中的各机器人位置。

2.12 自动布局

点击菜单  中的“自动布局”  命令，令工作站中各机器人位置自动排列，回复到出厂设置的排列位置。

2.13 当前文件名

点击菜单  中的“当前文件名”命令，弹出当前所运行文件的文件名提示框。

2.14 强制操作

点击菜单中的“强制操作”命令，弹出强制操作操作复选框。点击“工具 1 强制关闭”（Tool1 close），强制关闭工具 1；点击“工具 2 强制打开”（Tool1 open），强制打开工具 1；点击“强制取料”，强制机器人从上台冲压或传送带上取料；点击“强制放料”，强制机器人将物料放入放料框或下台冲压压机中。

2.15 添加点

每个工作站内的机器人路径都已经默认配置了 5 个点或 9 个点。如果需要添加在工作站之间的过渡点，那么点击工作站中的黄色圆形标号（已设置好位置），或灰色圆形标号（未设置位置），弹出添加点的操作框，如下图 13。



图 13 路径编辑

（1）点击“之前添加”按钮，顺着轨迹箭头反方向的后段添加一个点。

(2) 点击“之后添加”按钮 ，顺着轨迹箭头方向的前段添加一个点。点击空白处，或其他控件时，该操作框消失。

2.16 添加点

每个工作站内的机器人路径都已经默认配置了 5 个点或 9 个点。如果需要添加在工作站之间的过渡点，那么点击工作站中的黄色圆形标号 （已设置好位置），或灰色圆形标号 （未设置位置），弹出添加点的操作框，如下图 14。



图 14 路径编辑

(1) 点击“之前添加”按钮 ，顺着轨迹箭头反方向的后段添加一个点。

(2) 点击“之后添加”按钮 ，顺着轨迹箭头方向的前段添加一个点。点击空白处，或其他控件时，该操作框消失。

2.17 设置点

点击路径上的某一点，弹出“点属性”界面，如下图 15 所示。



图 15 设置点的属性

- (1) 点击“直线运动”（“Linear Move”）或者“关节运动”（“Joint Move”）的复选框，复选框中位置区域的参数变为“XYZABC”或者“J1-J6”。
- (2) 点击转弯半径，输入半径参数，更改机器人运动时转弯半径。
- (3) 点击动作区域的“Edit”  下拉框，选择列表中“动作库”

（“Action Library”）中的动作，选择其中一项，点击 ，将动作添加到动作列表（“Action List”）中，点击空白处，完成添加动作操作。

注意：对于 open tool 和 close tool 两个动作，必须成对使用。若只使用其中一个指令，将会影响机器人工具下次执行动作。例如：点 1 动作 open tool，点 2 动作 close tool。

- (4) 拖动“速度”滑块，更改当前点的速度，数值也会随着拖动而变化。
- (5) 点击“示教”按钮，将机器人当前的位置记录下来（记录位置的形式根据运动类型），若该点未示教，示教后则点由灰色变成黄色。
- (6) 点击“复制”下拉框，可以选择之前的点位置作为该点的位置（该点必须被示教过）。
- (7) 点击“删除”按钮（该点时通过添加点操作而来的时候，该按钮才使能），该点从当前单元的路径上被删除。
- (8) 点击“”按钮，根据站点次序，递退到后一点属性供用户去设置信息，同理点击“”按钮，根据站点次序，递进到前一点属性供用户去设置信息。
- (9) 点击“单步”按钮（该点必须已经示教，否则将处于禁止状态），在“手动低速”“手动全速”模式下按下手压开关，或者“自动模式”下按下“Mot”

键，确保伺服状态为 **S**，机器人将运行到示教位置。

2.18 位置偏移

点击路径某一点，弹出“点属性”界面，如下图 16 所示。

点属性

位置

J1: -56.65
J2: 4.55
J3: -5.40
J4: -70.62
J5: 0.00
J6: 0.00

名称: 取料上方点

运动类型:
☒ 直线运动
☐ 关节运动

速度 25%
[Left Arrow] [Slider] [Right Arrow]

转弯半径: 0

操作:
[<<] [>>] [示教] [单步]
[往前添加] [往后添加] [删除]

偏移示教 编辑

图 16 点属性对话框

点击“偏移示教” **偏移示教**，进入基于参考点的示教，如图 17 所示。

点偏移

参考: 1

参考点位置	偏移距离
J1: -38.73 角度	dJ1: 0.00 角度
J2: 4.55 角度	dJ2: 0.00 角度
J3: -5.40 角度	dJ3: 0.00 角度
J4: -70.62 角度	dJ4: 0.00 角度
J5: 0.00 角度	dJ5: 0.00 角度
J6: 0.00 角度	dJ6: 0.00 角度

返回

点偏移

参考: 3

参考点位置	偏移距离
X: 363.04 毫米	dX: 300.00 毫米
Y: -835.82 毫米	dY: 300.00 毫米
Z: 683.00 毫米	dZ: 300.00 毫米
A: -137.14 角度	dA: 0.00 角度
B: 0.00 角度	dB: 0.00 角度
C: 0.00 角度	dC: 0.00 角度

返回

a 关节偏移量设置

b 位置偏移量设置

图 17 偏移量设置界面

在“点偏移”界面中，“参考”下拉菜单中选择需要参考的点。在“点属性”下部左侧参考点位置中，显示的是所选中的参考点的位置，右侧“偏移距离”可

以设置偏移距离或角度，注意：如果在参考点的点属性设置中选择的是“运动类型”中的“关节运动”，则在偏移距离中偏移的是角度值，所修改的是基于参考点关节的角度转动值，如上图 a 所示；如果在参考点的点属性设置中选择的是“运动类型”中的“直线运动”，则在偏移距离中偏移的是距离值以及姿态值，即修改的是基于原参考点的位置与姿态，如上图 b 所示。

注意：

1、在基准点位置修改之后，偏移点位置也随之改变。如图 18 所示，其中偏移点 4 位置随着参考点 1 的位置变动而变动。



a 参考点“1”未修改时基于参考点 1 的偏移点 4 的位置



b 参考点“1”修改后基于参考点 1 的偏移点“4”的位置

图 18 参考点修改后对偏移点位置影响

2、在示教完偏移点之后，若在参考点的点属性设置中，修改“运动类型”，如将“直线运动”换成“关节运动”则所有基于该参考点的偏移点都将失去偏移关系，

需重新进行示教。

2.19 关闭

点击菜单中的“关闭”，弹出提示“是否保存更改？”消息框。

(1) 若点击“Yes”，则保存更改,并弹出消息框“请将机器人移动至安全区域再进行生产！”，再点击“Yes”可退出当前页面。若有点未示教，则在退出之前，会弹出相应的警告消息框，点击“Yes”不可以退出当前界面。

(2) 若点击“No”，则不保存更改，退出当前界面，返回冲压功能初始界面。若有点未示教，则在退出之前，会弹出相应的警告消息框，点击“Yes”依然可以退出当前界面。

(3) 若点击“Cancel”，消息框消失，无任何其他事件发生。

3.生产界面

生产界面主要用做生产时的信息实时监控，包括机器人运动路径的监控、设置 I/O 监控以及生产信息显示。

在关闭设置界面后，返回冲压功能界面，再点击“生产”图标，进入生产界面。

3.1 生产监控

如图 19 所示，界面上的信号监控，显示的是在设置界面中设置监控 IO 中的所选项。

右侧的生产信息中，上电时间表示抱闸打开的持续时间，一旦抱闸关闭该时间清零；持续运行时间，机器人持续运行此程序的时间，一旦机器人停止运行程序，该时间也会清零。

界面中的点以及工作单元序号图标均不可编辑。

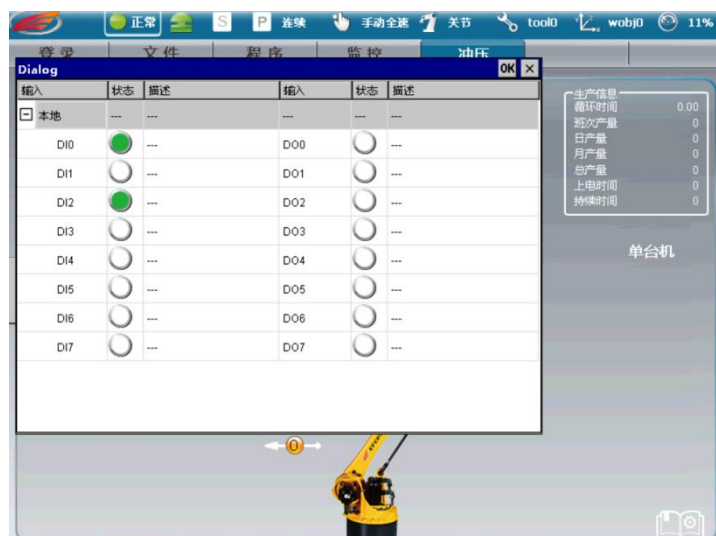


图 19 生产界面

3.2 运行生产

点击“Start”键，开始运行 punch 程序。

若按下时，没有将钥匙开关拨至自动模式，且未按下“Mot”键将伺服状态未变为 **S**，会出现以下消息框，如图 20 所示。



图 20 开始生产操作提示框

若当前已是自动模式，且已按下“Mot”键将伺服状态未变为 **S**，此时再按下“Start”键，上面的消息框消失，且冲压程序开始运行。

点击消息框中的“确认”，消息框也会消失。

3.3 关闭

退出当前界面，返回冲压功能界面。

4. 冲压软件开机操作

1. 先进入桌面，点击“冲压”图标，进入冲压功能界面，如图 21 所示。



图 21 主界面

2. 点击“文件”图标，进入文件管理界面。

2.1 新建文件

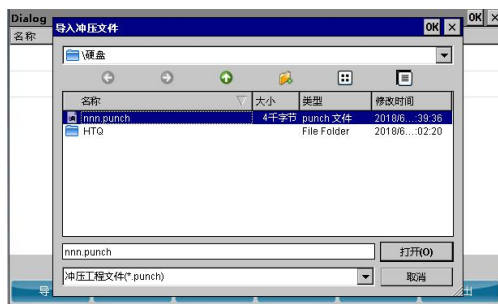
点击“文件”图标，进入文件管理界面，点击下部按钮“新建”，新建文件，输入文件名，点击“Yes”，完成文件创建操作。

2.2 删除文件

点击“文件”图标，进入文件管理界面，点击下部按钮“删除”，弹出“确定删除文件吗”对话框，点击“是”，完成删除操作。

2.3 导入文件

插入 U 盘，点击下部按钮“导入”，弹出文件对话框，如下图所示，选择需要导入文件，点击“打开”，弹出确认对话框，点击“是”，完成导入操作。



2.4 导出操作

插入 U 盘，选中文件，点击下部按钮“导出”，弹出“确认要导出选中文件吗”对话框，点击“是”，完成导出操作。

2.5 载入文件

点击“文件”图标，进入文件管理界面，选中需要运行文件，点击“运行”（“Load”）按钮，然后点击空白处退出“文件管理”。

3. 点击“设置”图标，进入步骤 2 所选定冲压文件的设置界面。然后点击界面右下角菜单按钮，选择最后一项关闭，如图 22 所示，选择保存设置，再确定进入机器人安全区域。



图 22 设置界面

4. 最后进入生产界面，如图 23 所示，按第三章内容运行生产操作。

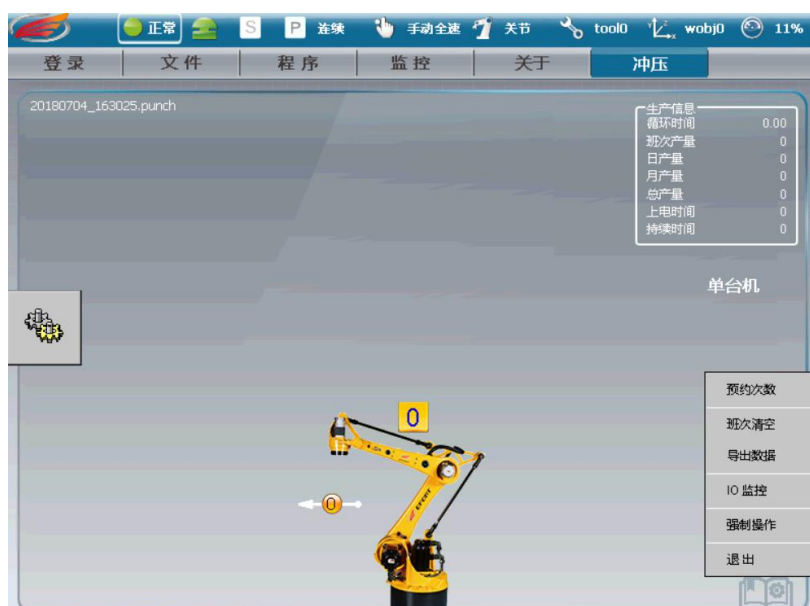


图 23 生产界面

5.多机连线

在冲压客户现场，大多数工艺场合需要多台压机，机器人，等输送设备组成生产线，为了解决现场人员 PLC 编程困难问题，此功能包增加了多机连线设置运行功能，无需 PLC 编程，只需客户按以下内容设置连线即可。

5.1 设置

点击设置，选择设置单元进入机器人单机、多机选择，如图 24



图 24 设置单元

5.1.1.1 机器人工作模式首台机动作设置

在设置界面，点击界面下方机器人 **0** 按键，进入机器人属性设置界面，在“设备类型”下拉菜单中选择“首台机”（First Machine）命令，点击空白处返回，机器人工作模式将变成首台机状态。如图 25 所示。



图 25 首台机选择

点击保存后，返回冲压设置主界面，机器人工作类型改变为首台机，如图

26



图 26 设置主界面

进入设置动作界面，动作设置名称有若干动作名称，分别为：Close Tool, Detect Tool, Blow Air, WaitGetPart, Open Tool, WaitPutPart, GetPartDone, PutPartDone。在机器人工作类型不同情况下，其下发指令内容都不同。

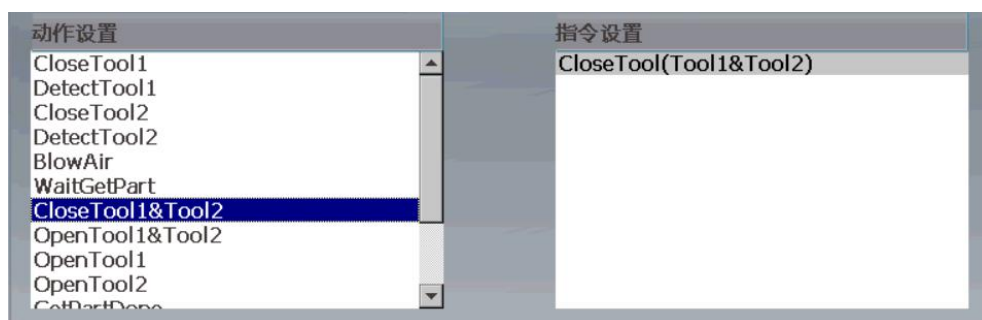


图 27 设置动作

Close Tool 表示首台机强制关闭气嘴或其他末端工具。

Detect Tool 表示首台机检测工具工作状态。

Blow Air 表示首台机末端工具进行吹气操作。

WaitGetPart 表示首台机等待取料信号。

WaitPutPart 表示首台机等待放料信号。

GetPartDone 表示首台机取料结束。

PutPartDone 表示首台机放料结束，发送压机启动信号，并检测压机工作状态，压机工作完成后，发送信号给下一台机器人。

注意:这里的取料延时设置对 detect tool 动作有效,放料延时设置对 Close Tool 动作有效。

例如：设置点 3 动作，打开工具 1 并延时，可对机器人和点 3 做如下设置



5.1.1.2 机器人工作模式中间机设置

在设置界面，点击界面下方机器人  按键，进入机器人属性设置界面，在“设备类型”下拉菜单中选择“中间机”（Mid Machine）命令，点击空白处返回，机器人工作模式将变成中间机状态，如图 28 所示。

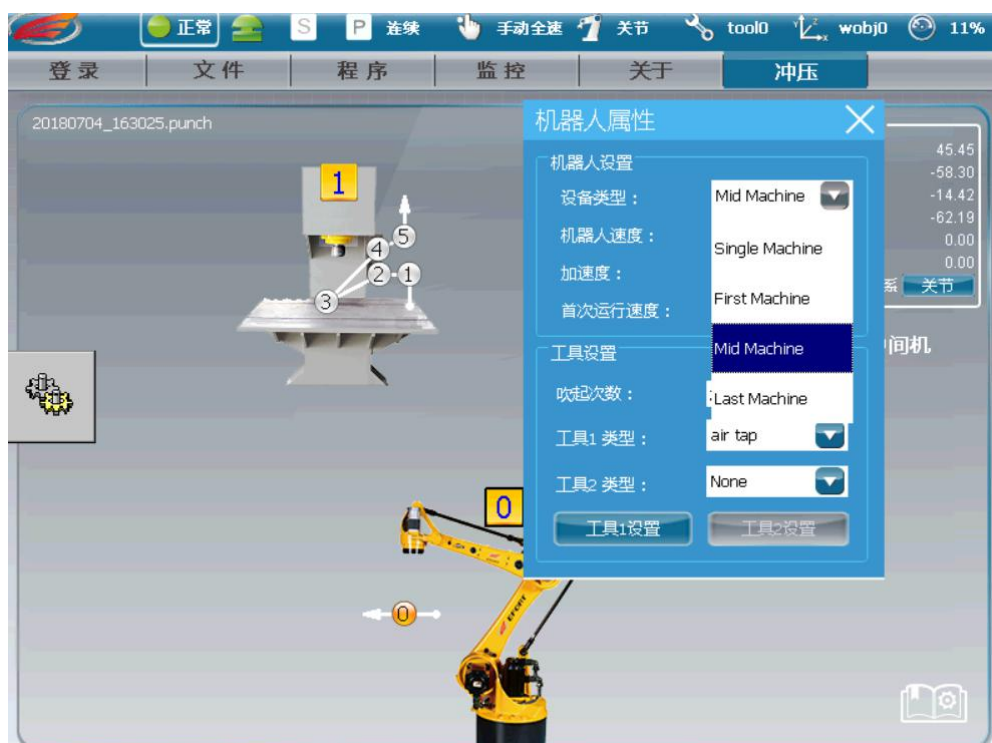


图 28 设置主界面

进入设置动作界面, 动作设置名称有四个固定动作名称, 分别: WaitGetPart, GetPartDone, WaitPutPart, PutPartDone。如图 29 所示, 在机器人工作类型不同情况下, 其下发指令内容都不同

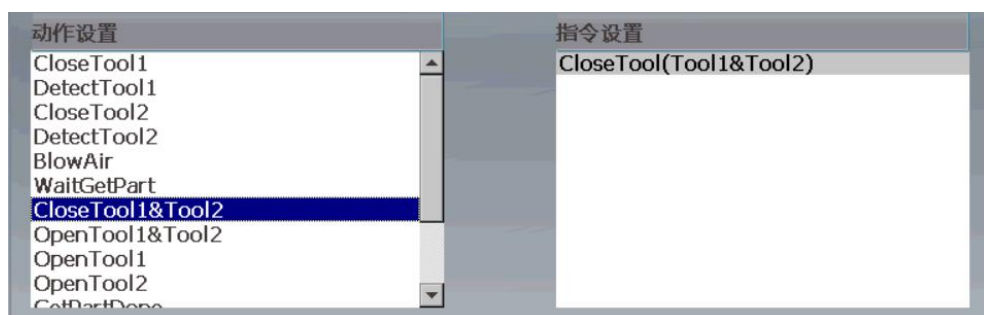


图 29 动作设置界面

WaitGetPart 表示中间机等待取料信号。

GetPartDone 表示中间机取料结束, 发送信号给上一台机器人。

WaitPutPart 表示中间机等待放料信号。

PutPartDone 表示中间机放料结束, 发送压机启动信号, 并检测压机工作状态, 压机工作完成后, 发送信号给下一台机器人。

5.1.1.3 机器人工作模式末端机设置

如果机器人工作模式选择为末端机, 保存后返回设置主界面, 机器人工作类型改变为末端机如图 30



图 30 设置主界面

进入设置动作界面, 动作设置名称有四个固定动作名称, 分别: WaitGetPart, WaitPutPart, GetPartDone, PutPartDone。在机器人工作类型不同情况下, 其下发指令内容都不同。



WaitGetPart 表示末端机等待取料信号。

WaitPutPart 表示末端机等待发送放料信号。

GetPartDone 表示末端机取料结束, 发送信号给上一台机器人。

5.1.2 机器人模式取料工具设置



图 31 取料工具设置

如图 31 所示，进入设置界面后，在“单台机”下点击 **0** 可以看到机器人属性，可以在“工具 1 类型”和“工具 2 类型”右侧的下拉菜单里选择所要使用的工具。



图 32 工具属性设置

如图 32 所示，这里以工具为“气嘴”为例，点击“工具 1 设置”可以对“气嘴”的真空压力信号、破真空信号、延时进行设置。

(1)、真空压力信号：机器人在取料的时候会等待真空压力信号，如果这个压力信号超过设置时间没有收到，则触发工具报警。同理，在放料时，该信号应在设置时间内消失。

(2)、破真空信号：放料时，破真空。

(3)、延时设置：取料完成或放料完成后，延时设置时间后再运动。

5.1.3 机器人模式是否启动冲压设置



图 33 冲压启动设置

这里以单台机为例，点击 **2** 进入上图，在“设置”图标的右边可以通过看是否打钩来判断是否启动冲压设置。

5.1.4 机器人压机设置

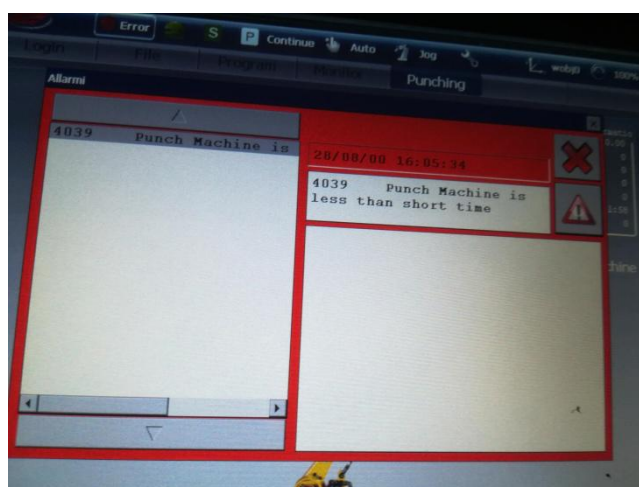


图 34 压机设置

在如图 34 界面，可以对压机“冲压脉冲”、“压机单次模式”等参数操作进行设置

常见错误操作：

如果此时将冲压脉冲设置 1s，最小间隔设置 2s，最大间隔设置 5s，将出现如图 35 所示报警——“Punch Machine is less than abort time”。



报警 35

原因在于压机动作设置为 1s，机器人通过检测压机信号，发现压机动作时间未在允许范围之内，产生报警。

解决方案：将冲压脉冲时间设置在最小与最大允许范围之内。

5.2 多机连线基本操作

上伺服，点击示教器上的“Start”按钮，运行程序。

若处于测试阶段则点击 force get，通过点 1，
当抓取工具为磁吸和气嘴：



点 2，工具打开动作，
点 3，检测工具打开，
具体设置如图 36 所示：

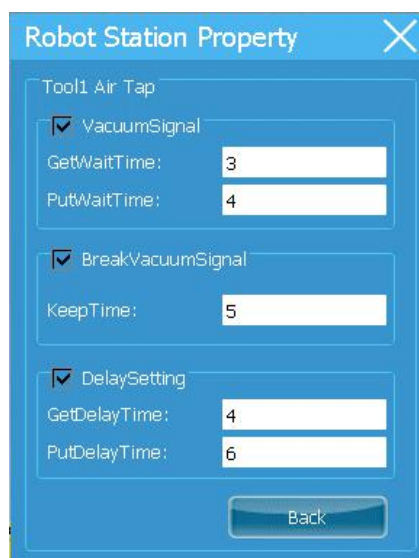
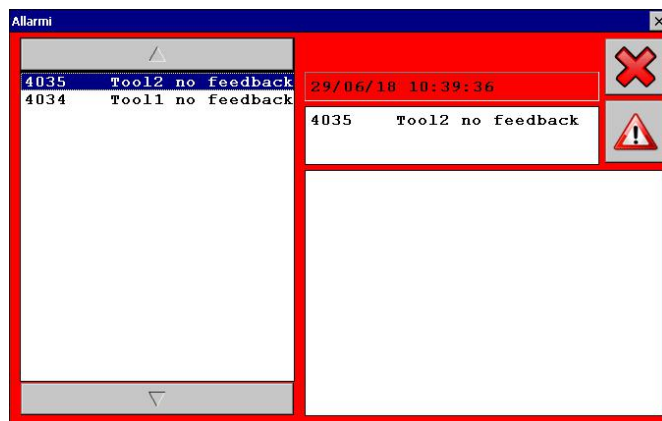


图 36 工具抓取操作设置

根据工具 1 设置的属性，机器人运动到点 3 后，工具 1 延时设定取料延时 4 秒，
再检测真空信号，若 3 秒内没接受到信号，则会出现如图 37 报错。



报警 37

清除报警，通过强制真空信号关联的 EXDI[1] 和 EXDI[2] 高电平, 点击示教器 “Start” 按钮继续运行。工具 1 延时 4 秒后，因为真空信号 EXDI[1] 已强制，即完成检测工具打开动作。

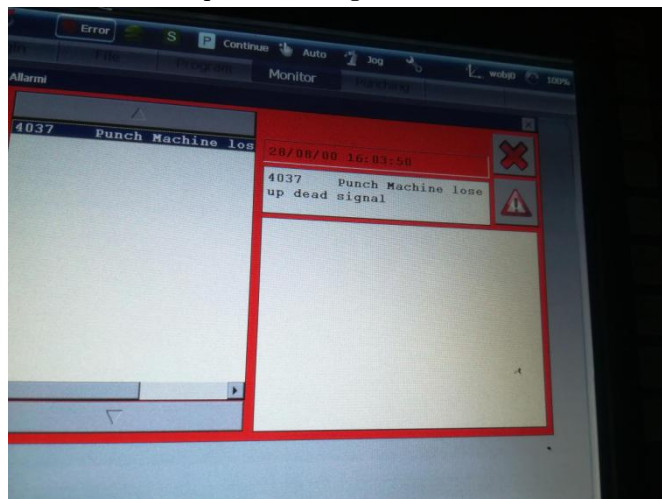
运行点 4、5 至点 6，检测压机信号，若测试阶段则点击 force put，强制机器人放物料。

运行至点 7-8, 在第 8 点时，放下物料，继续运行至 9-10 点。

在 8 点时，若出现图 34 报警。在清除报警后，通过强制真空信号关联的 EXDI[1] 和 EXDI[2] 低电平, 点击示教器 “Start” 按钮继续运行。工具 1 延时 6 秒后，因为真空信号 EXDI[1] 已强制，然后破真空 5 秒，即完成检测工具打开动作。

注意：

当机器人运行至 8 点过程中，若压机发生突然落下、压机未及时返回至最高点等压机未在正常上停滞点情况或手动强制 exdo【5】=1 时，会出现如图 38 报警—“Punch Machine loss up dead signal”。



报警 38

当抓取工具为气抓时：

点击 Force get，通过 1-2 点，

至点 3 时，气抓打开，抓取物料，继续运行 4-5，

至点 6-7-8-9-10，同上。

6.码垛

在冲压完成后，本控制系统综合市面上已有工业机器人的界面设计缺陷，将码垛与冲压放在一起，用户可以在完成冲压后，在操作界面上选择将物料放入物料框中或者将物料按一定顺序堆叠起来。

6.1 设置界面

如上五章所示内容，在文件中选择需要加载的程序，点击“加载”，进入“设置”界面。点击菜单中的“设置”——“设置单元”命令，如图 39 所示，点击 Pallet，选择向右箭头，将“Pallet”放入右边方框中，退出。如图 40 所示，为添加码垛指令界面。从 0 点到 5 点，对机器人从原点到冲压上下料

过程进行轨迹规划，步骤同 5 章内容。点击码垛上方 **2**，对码垛进行相关参数设置。



图 39 加载码垛单元

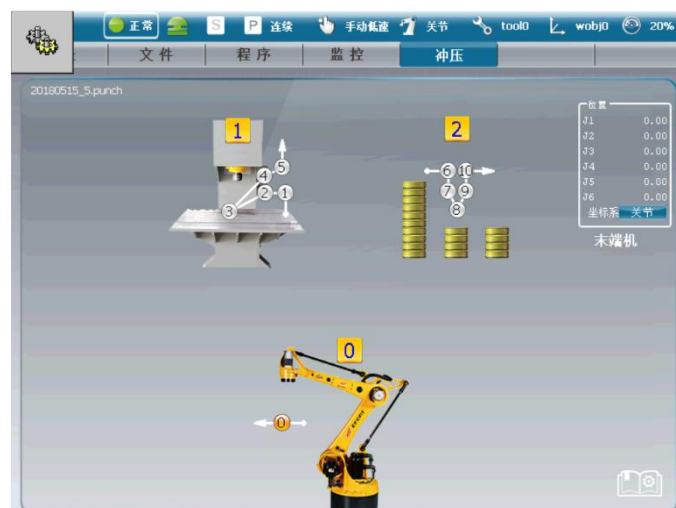


图 40 码垛示意图

6.2 码垛参数设置

如图 41 所示，为码垛参数相关设置

图 41 码垛参数设置

堆数：对需要的堆数进行设置，如果需要码成三垛，则设置为 3.

层数：每个码垛堆所有的层数，如果需要每堆码成 3 层，则设置为 3.

X 方向偏移：每码一层后，下一次码垛在 x 方向较上次偏移的数值（注意：单位是毫米）

Y 方向偏移：每码一层后，下一次码垛在 y 方向较上次偏移的数值

Z 方向偏移：每码一层后，下一次码垛在 z 方向较上次偏移的数值，一般设置为物料的高度，以避免机器人末端抓手碰到所码的垛。

码垛完成输出脉宽：在码垛动作完成后，向外输出高电平，表示已完成动作。

堆号：对当前堆号进行设置，如果堆号选择 2，则代表对第二个码垛堆进行设置（注意：该堆号设置只是针对于下面的起始层而言，对上方的“参数设置”没有作用）

起始层：从第几层开始码垛。如果设置为 2，则是从第二层开始码，第一层跳过。

6.2.1 码垛点的示教

在“设置”界面，如果在参数设置中设置为 3 堆物料则在码垛图片下方界面中会显示 1/3 图样 ，表示需要码 3 堆，当前是第一堆。如图 42 显示，在第一堆显示图片上显示 6-7-8-9-16，在第二堆显示图片上显示 6-10-11-12-16，在第三堆显示图片上显示 6-13-14-15-16。

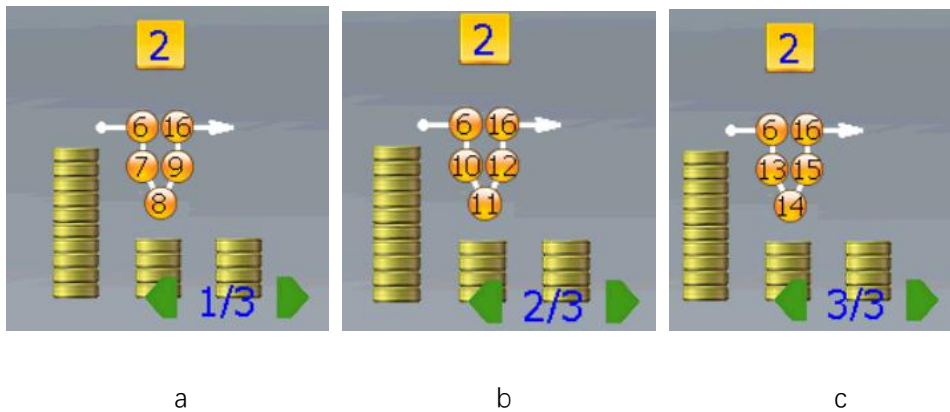


图 42 码垛点示意图

其中 6 点为放料等待点

7 点为放料上方点，表示进入码垛区域，区别于 8 点放料点的另外一个点。

10、13 同 7 点

8 点为放料点，表示准备放料的点，为实际放料的点位置。11、14 同 8 点

9 点为放料上方点，12、15 同 9 点

16 点为放料结束点。

拆垛原理同码垛原理，不同点主要集中于：码垛是将物料码上去，而拆垛是将物料从码垛堆中搬下来。故，在执行拆垛指令时，机器人在搬完一层后，向下偏移，搬运下一层的物料。

6.3 码垛运动路径

在设置好相关参数后，对每一堆的路径进行示教（方法同冲压点的示教），退出设置界面，进入生产界面。将开关转到自动模式，按下 mot 键，点击 start，机器人开始运动。

机器人将物料从压机上拿取，默认从第一层开始码垛（如果希望可以跳过第一层，则可以在“设置”中“堆设置”中对“起始层”进行设置），每完成一层的码垛，下一次码垛将在 z 方向自动向上加 z 轴偏移量（注：若在“设置”界面的码垛站属性中对 X、Y 偏移量进行参数调整，则在运行过程中如同 z 方向偏移一样，在完成一层码垛后，下次码垛时，会在所调整的 X、Y 方向上自动产生偏移量。）。通俗来说，若设置 $x=3$, $y=2$, $z=1$ ，则码垛时每完成一次动作，执行下一次动作时，机器人抓手会自动在 x 方向偏移 3 个单位、在 y 方向偏移 2 个单位、在 z 方向即垂直于码垛平面的方向偏移 1 个单位，在完成第一堆的码垛后，转到第二堆，在码垛图标下部会显示 2/3 表示已进入第二堆的码垛程序，开始码垛，以此类推，完成整个码垛操作。

7.传送带-打磨/抛光工艺

此功能主要为客户解决打磨/抛光工艺。根据工艺要求，本例中工具在各个关键点的动作顺序为：点1等待取料，点3工具1取料，点5工具1取料完成；逻辑判断：进入工作站3或4，执行取料、放料动作；逻辑动作完成，进入工作站5，工件放入物料框。机器人末端设置多个工具，在相应位置执行对应动作，具体操作流程如下：

(1) 添加工作站并示教关键点。添加 robot（机器人）、logic（逻辑控制）、conveyor（传送带），polisher（打磨/抛光机），output（物料框）等工作站单元，如图所示。刚添加的工作站，由于关键点没有示教，因此关键代表的颜色为灰色。示教每个工作站中机器人末端位置，使得个关键点的颜色为黄色。

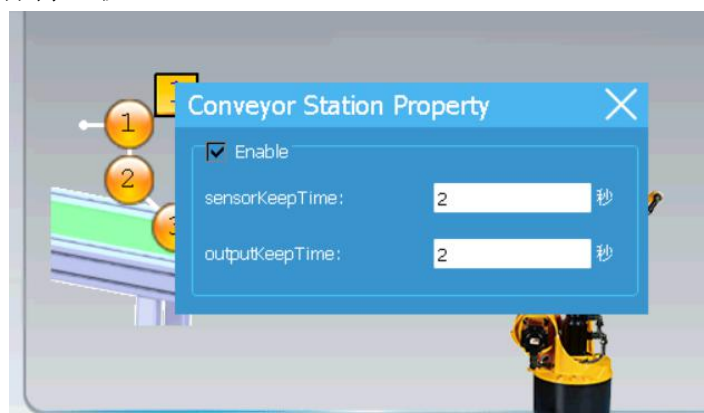


(2) 设置工作站属性。每个工作站上方方框内的数字 **0** 表示工作站在该工程中的顺序。点击工作站数字，即可进入工作站属性设置。

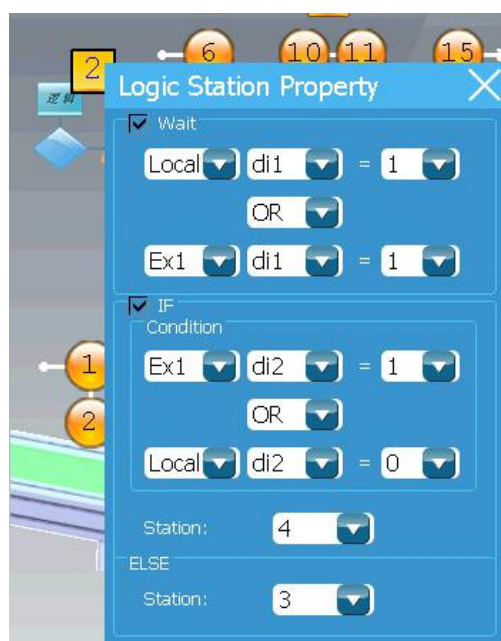
a. 点击机器人（robot）上方的数字 0，进入机器人属性设置，如图所示。由于工具在后续已自定义形式设置，这里工具类型选择 None，设备类型选择单台机。



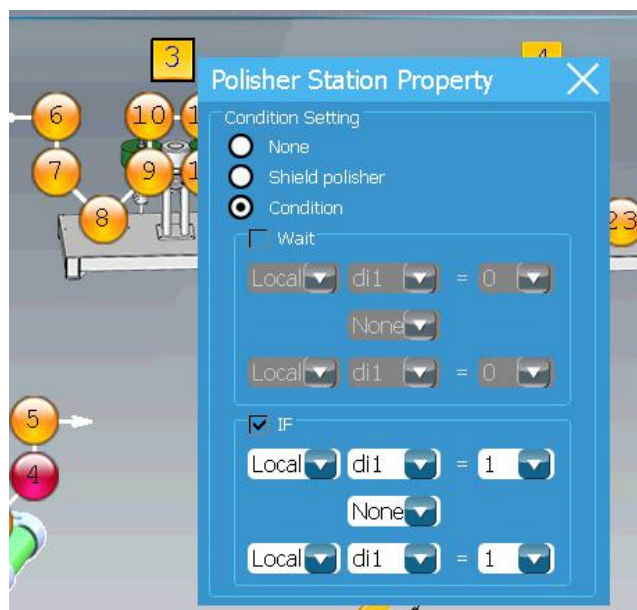
b. 点击传送带（conveyor）上方的数字 1，进入传送带属性设置，如图所示。传送带单元的设置包括：物体存在信号检测（时间：秒），传送带夹具时间设置（时间：秒）等。Enable 激活，则单元设置有效。这里设置传感器检测持续时间 2 秒，输出保持 2 秒。



c. 点击逻辑站（logic）上方的数字 2，进入逻辑设置，如图所示。逻辑站主要采用 IF——ELSE——ENDIF 结构。将内部/外部输入信号作为判断条件，机器人根据逻辑对多个工作站工作。



d. 点击打磨/抛光站（polisher）进入站属性设置，如图所示。None——屏蔽属性设置；shield polisher——屏蔽工作站；condition——工作站条件设置。选择 condition 选项，可分别激活 Wait（等待输入信号）和 IF（逻辑控制）。



注：逻辑站与抛光站均有逻辑判断，逻辑站包含抛光站，具体的结构如下：

```

IF (condition 1) //IF_ELSE-END_IF 结构，由逻辑站控制
    IF (condition 2) //IF-END_IF 结构，由打磨/抛光站控制
        执行 1;
    END_IF
ELSE
    IF (condition 3)
        执行 2;
    END_IF
END_IF

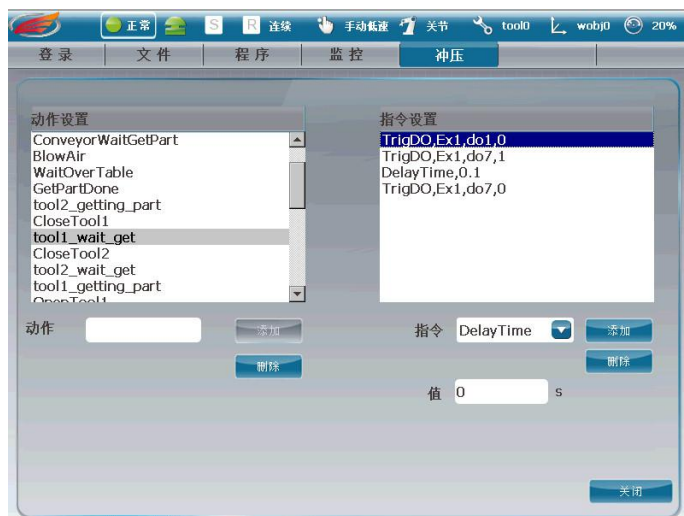
```

（3）关键动作设置。根据工艺要求，机器人末端在传送带上方需要等待传送带信号，因此，在关键点 1 设置动作 ConveyorWaitGetPart（等待获取工件），在关键点 5 设置动作 ConveyorGetPartDone（工件获取完成）。





(5) 关键点工具动作自定义设置。在冲压功能包里，点击“设置-动作设置”进入动作设置界面。这里包含了系统预先设定的动作，也可以自定义动作。如图所示，自定义动作 `tool1_wait_get` 包含的指令有信号输出、延时等。



对点 2 添加相应的动作，本例中添加的动作有 `tool1_wait_get` 和 `conveyor_ctrl1`，分别表示工具 1 等待获取和传送带停止运动。



其余各关键点处需要根据具体工艺要求，添加系统预设动作或自定义动作，以完成全部工艺过程。

设置完以上步骤，经运行测试后确保各关键点示教正确并机器人动作无误，即可进入生产模式循环运行。

注：I/O 口信号设置具有灵活性，需要根据现场情况做具体分配，本例中 I/O

分配不做具体规定。

更新说明

2018/09/25

1. 修改传送带-打磨/抛光工艺流程。
2. 增加逻辑站说明。