

ELITE ROBOTS CS 系列



CNC 上下料简易操作手册

苏州艾利特机器人有限公司

2024-02-04

版本：2.11.0

目录

1. 如何进入到艾利特 CNC 上下料工艺包	1
2. CNC 下料界面介绍	2
2.1 运行	2
2.2 CNC 配置	3
2.2.1 夹爪设置	4
2.2.2 工件设置	5
2.2.3 托盘设置	6
2.2.3.1 托盘倾斜示教	8
2.2.3.2 托盘棋盘示教	9
2.2.3.3 托盘 T 型示教	10
2.2.4 下料设置	13
2.2.5 点位设置	15
2.2.6 信号设置	18
2.3 移动	19
2.4 监视	20
2.5 单抓	20
2.6 双抓	21

1. 如何进入到艾利特 CNC 上下料工艺包

机器人示教器开机后，点击左下角插件，即可看到“CNC 上下料”，如图 1-1 所示。选中点击后将进入到艾利特 CNC 上下料工艺包。



图 1-1 CNC 上下料

权限说明：

厂家：可以对 CNC 上下料工艺包进行所有的操作设置。

技术员：除在配方配置中信号设置无法进行修改外，其他任何界面均可操作。

操作员：除在配方配置中夹爪设置、托盘设置、下料设置、点位设置、信号设置、监视中的 DO 输出状态改变等无法操作为，其他均可操作使用。

密码：只有厂家和技术员拥有密码，操作员不设置密码即可登录，如果密码忘记请使用“elibot”万能密码修改密码。

2. CNC 下料界面介绍

2.1 运行

首次进入 CNC 上下料工艺包后，会先进入到“运行”界面，该界面主要显示机器人在基座坐标系下的位置、日志、机器人运行状态、末端工具负载设置、和碰撞检测设置等相关信息。如图 2-1 所示。



图 2-1 运行

点击“打开电源”，机器人会自动上电，解除抱闸，当“机器人状态”显示正常模式时，即可操作机器人。

点击负载“自定义”，可以对末端工具所设置的负载自定义输入设置：有效重量、重心等信息。

点击安全信息“碰撞检测”，可对机器人是否启用碰撞检测进行设置；右侧滑块可以对“碰撞检测”的灵敏度进行设置，最小 0%，最大 100%。

注意：建议在机器人调试与运行过程中将机器人碰撞检测打开，设置 30%左右，以保障调试人员与机器人本体的安全。

2.2 CNC 配置

点击“CNC 配置”会进入如下界面，该界面显示信息如下：配方（添加、删除、重命名（暂不支持中文修改））、信息监控（工件信息、夹爪信息、料架信息、工作监控信息、节拍（暂未配置））、配置、停止、运行、暂停、继续等信息。如图 2-2 所示。



图 2-2 CNC 配置

配方：可添加多个配方，用户可以自行设置配方内相关信息，，此处选中需要更改的配方后，点击运行即可运行（注意：初次运行新配方，建议速度调慢，待观察一个周期后，确认安全再增加速度）；选中配方后点击“删除”，即可将当前选中的配方删除；选中配方后点击“重命名”，即可将当前选中配方信息名称的重新修改；在配方下面区域显示的是配方这是阵列料架信息，每完成一个加工周期，既当前已完成加工位置被点亮，显示绿色。

信息与监控：“工件信息”主要显示配方中添加的工件类型、高度、直径、长度、高度、宽度。

夹爪信息：显示配方中配置的夹爪信息；目前仅有三种夹爪类型，OnRobot 系列夹爪 2FG7（末端通讯控制），大寰 PGI（末端通讯控制），任意气动夹爪。

料架信息：显示配方中配置的料架类型、料架的行与列数。

工作监控信息：“当前加工进度”第一个数字显示的当前正在执行的加工工件处于第几个，第二个数字显示的是在配方中设置的加工工件数量（此数值≤设置的料架行列总工件数）；“累计加工数量”显

示的是程序从首次运行后，一直累计加工完成的工件数量（如果有气密检测，此数量不包含在气密检测时出现的次品）；“清除”，清除当前的累计加工数量。

节拍：暂未配置。

配置：点击后进入 CNC 配方配置界面,在配置之前请现在配方一栏选中或新建新的配方，配方为空无法进入配置界面。

停止：点击后机器人终止当前运行配方。

运行：点击后机器人先回到配方中的“安全原点”，然后启动运行机器人（注意：在点击运行前请确认机器人在机床外），执行当前选中配方。

暂停：暂停当前任务。

继续：从上一时刻暂停位置开始继续执行任务。

2.2.1 夹爪设置

在夹爪设置中可以对夹爪进行类型、单双夹爪、夹爪坐标系、电爪夹爪动作（行程、速度、力值）等信息的设置。如图 2-3 所示。



图 2-3 夹爪设置

夹爪形式：在此位置可选择“单夹爪”或“双夹爪”。

夹爪选型：在此位置可以选择夹爪的类型。

夹爪坐标系：点击选中当前夹爪坐标系，点击覆盖可进入“六点示教工具坐标”。

示教工具坐标系：如果已知工具坐标系可以手动输入到对应的位置点击修改，也可对已示教的的工具坐标系就行修改。

夹爪动作：可以分别对上料或者下料夹爪设置单独的行程、速度、力值；设置完成后，先选中下方要动作的夹爪，然后可以单击“打开”或“关闭”，观察此时的行程是否合适。

注意：双夹爪示教过程中，夹具 1 与夹具 2 的 X 正向是相反的，即在示教 P5→P6 的方向是相反的，举例：如果夹具 1 的 X 正向是沿着基座标 X 正向示教，则夹具 2 的 X 正向应该沿着基座标 X 负向示教。如图 2-4 所示。



图 2-4 TCP 位置

2.2.2 工件设置

工件设置可以对工件类型、工件数量、工件参数等进行设置。如图 2-5 所示。



图 2-5 工件设置

工件类型：可以对工件的类型进行选择，有柱形、方形、异形三种种类。

- 柱形：对柱形工件“直径”和“高度”进行设置；
- 方形：对方形工件“宽度”、“长度”、“高度”进行设置；
- 异形：对异形工件“宽度”、“长度”、“宽度”进行设置。

工件数量：设置工件加工数量，该数值应 \leq 设置的托盘阵列总数。

2.2.3 托盘设置

托盘设置主要对托盘的工装形式、托盘坐标系、托盘点位进行设置。如图 2-6 所示。



图 2-6 托盘设置

工装形式：分为倾斜、棋盘、T 型三大类；

- 倾斜：主要设置参数有“阵列行数”、“阵列列数”、“取料点上方偏移”、“上料速度”；
- 棋盘：主要设置参数有“阵列行数”、“阵列列数”、“插销间距”、“取料点上方偏移”、“上料速度”；
- T 型：主要设置参数有“阵列行数”、“阵列列数”、“取料点前方偏移”、“取料点上方偏移”、“上料速度”。

阵列行数：机器人在执行上下料料盘时先执行行数方向工件。

阵列列数：机器人在执行完上一行后进入下一列。

取料点上方偏移：如果上下料料盘过程中发现工件高度无法满足，可以在此位置进行添加修正，因此料盘进入点高度=工件高度+取料点上方偏移，此参数可以为 0mm。

取料点前方偏移：只在 T 型托盘生效，该偏移值为 T 型托盘上，沿 Z 轴方向的偏移值。

上料速度：用来控制机器人在此位置进出的速度控制。

插销间距：机器人会依据原有实际的托盘位置，整体在用户坐标系 X 轴、Y 轴同时偏移该设置值，此参数可以为 0mm。

托盘坐标系：点击“添加”可以示教用户坐标系，P1 为原点，P2 为 X 轴正方向，P3 为 XY 平面正方向，遵守“右手定则”，示教时请注意：一定要将用户坐标系 Z 轴正向垂直料盘向上；托盘坐标系一旦确定不可更改，如需更改请删除重新添加。

托盘点位：点击“设置高精度托盘点位”，进入托盘四点示教，示教完成后，机器人会按照 P1→P2 方向为行，执行取料放料顺序，以 P1→P4 方向为列，执行取料放料顺序；对于已经示教完成的点位修改，可以选中要修改的点位，然后点击“覆盖”即可修改。

2.2.3.1 托盘倾斜示教

托盘坐标系示教，如图 2-7 所示：

- ① 机器人姿态 1：该点示教为托盘坐标系的原点；
- ② 机器人姿态 2：该点示教为托盘坐标系的 X 正方向；
- ③ 机器人姿态 3：该点示教为托盘坐标系的 XY 平面正方向；

注意：机器人姿态 3 决定了托盘坐标系 Z 轴的正方向，在示教的过程中必须保证 Z 轴的正方向垂直于托盘平面竖直向上。

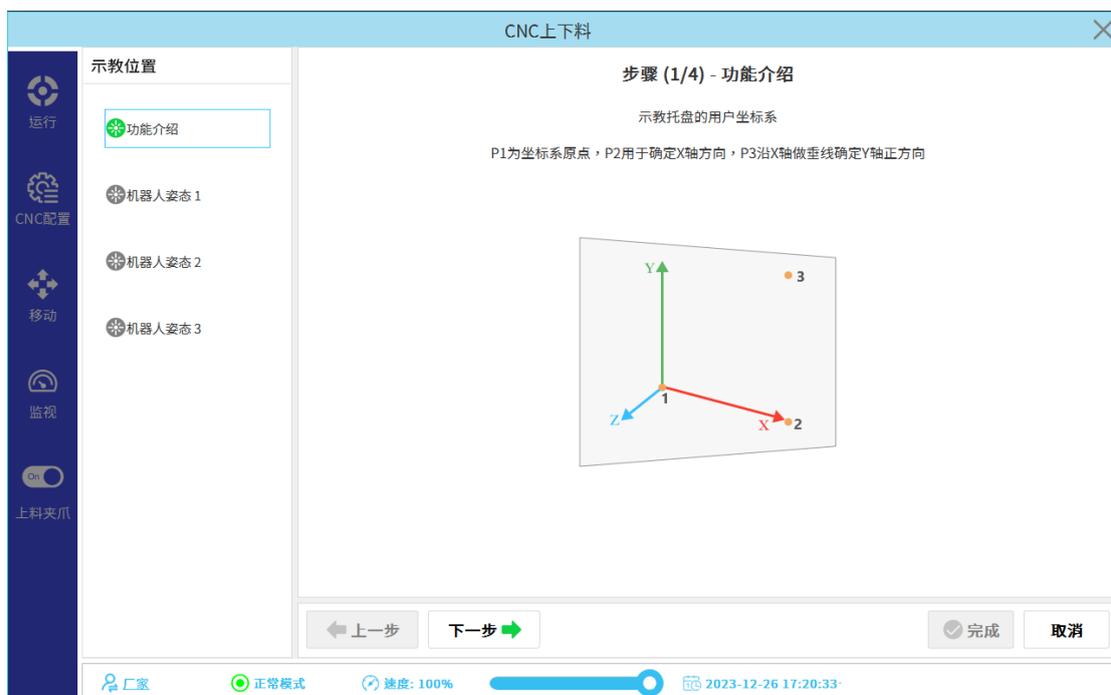


图 2-7 托盘倾斜——坐标系

设置高精度托盘点位：

- ① 机器人姿态 1：建议设置在距离托盘坐标系原点最近的抓取点，工具携带工件进行示教；
- ② 机器人姿态 2：建议沿着托盘坐标系的 X 正向示教抓取点；
- ③ 机器人姿态 3：建议在示教完“机器人姿态 2”后，沿着托盘坐标系的 Y 轴正向示教抓取点；
- ④ 机器人姿态 4：建议在示教完“机器人姿态 3”后，沿着托盘坐标系的 X 轴的负方向示教抓取点；

注意：该四点示教决定了机器人在取料与放料的顺序，示教完后，机器人在执行任务的过程中将按照 1→2 的方向执行，然后按照 S 型顺序执行下一列的工件，如图 2-8 箭头示意。

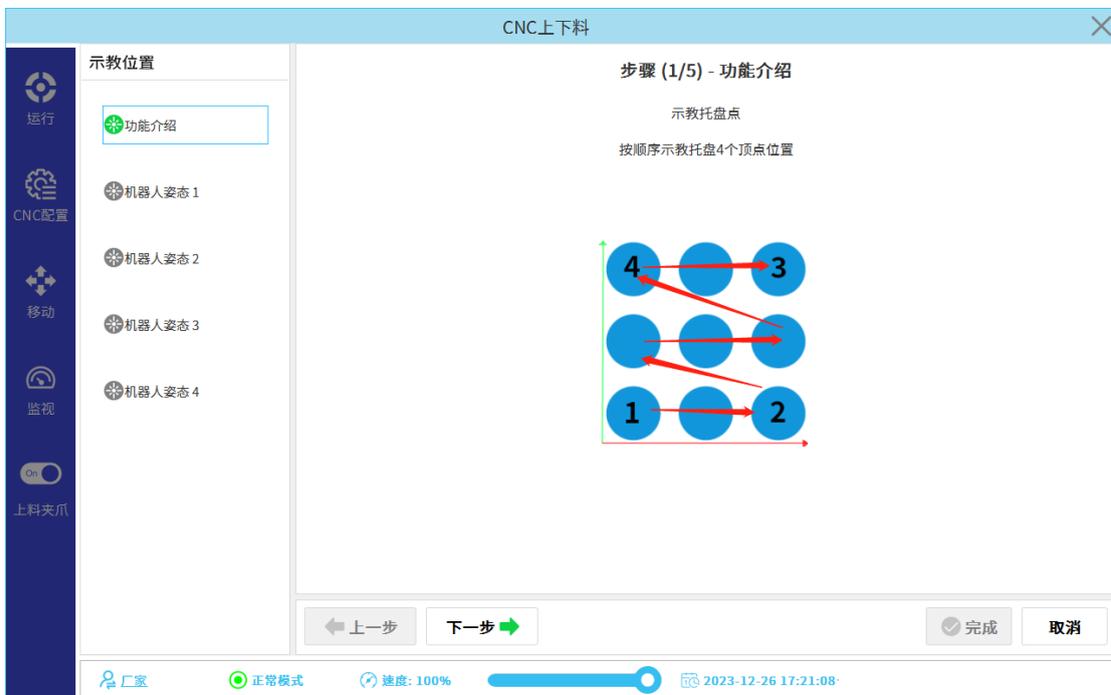


图 2-8 托盘倾斜——高精度托盘点位

2.2.3.2 托盘棋盘示教

托盘坐标系与设置高精度托盘点等同与上述倾斜托盘的示教方式，需要注意点是插销间距的设置，如果没有更改原示教点位插销位置，请设置为 **0mm**，如果更改了原示教插销位置，请根据实际情况设置改插销间距。托盘棋盘设置界面如图 2-9 所示。



图 2-9 托盘棋盘

2.2.3.3 托盘 T 型示教

托盘坐标系示教，如图 2-10 所示：

- ① 机器人姿态 1：该点示教为托盘坐标系的原点；
- ② 机器人姿态 2：该点示教为托盘坐标系的 X 正方向；
- ③ 机器人姿态 3：该点示教为托盘坐标系的 XY 平面正方向；

注意：机器人姿态 3 决定了托盘坐标系 Z 轴的正方向，在示教的过程中必须保证 Z 轴的正方向垂直于托盘平面并且指向机器人所在的方向。

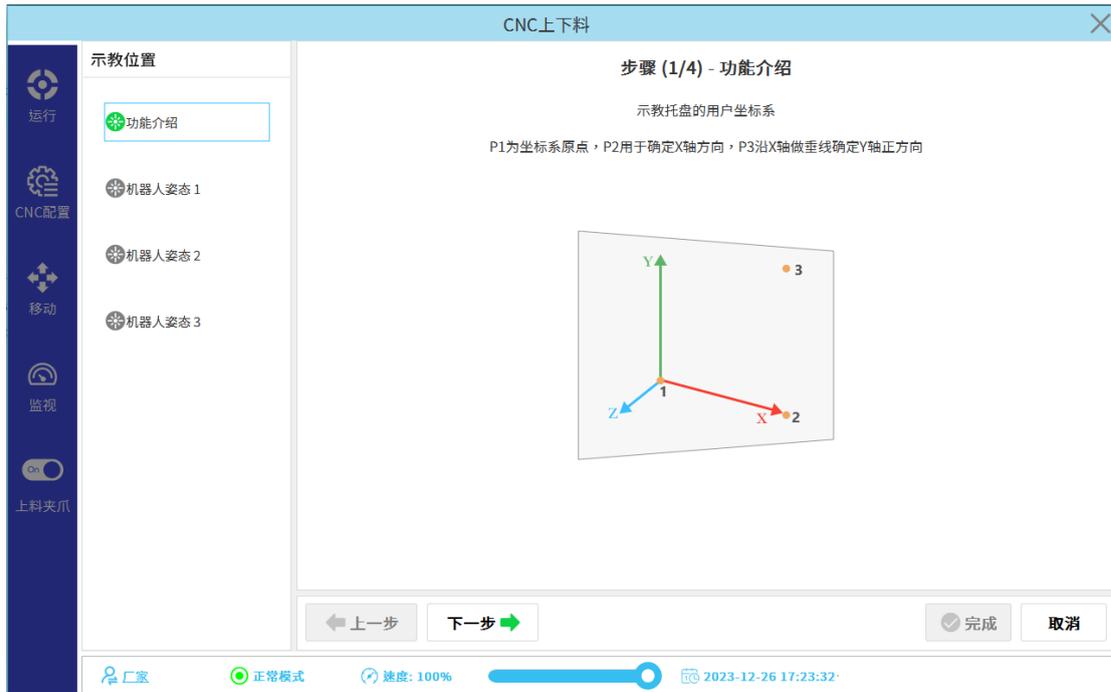


图 2-10 托盘 T 型——坐标系

设置高精度托盘点位：

- ① 机器人姿态 1：建议设置在距离托盘坐标系原点最近的抓取点，工具携带工件进行示教；
- ② 机器人姿态 2：建议沿着托盘坐标系的 X 正向示教抓取点；
- ③ 机器人姿态 3：建议在示教完“机器人姿态 2”后，沿着托盘坐标系的 Y 轴正向示教抓取点；
- ④ 机器人姿态 4：建议在示教完“机器人姿态 3”后，沿着托盘坐标系的 X 轴的负方向示教抓取点；

注意：该四点示教决定了机器人在取料与放料的顺序，示教完后，机器人在执行任务的过程中将按照 1→2 的方向执行，然后按照 S 型顺序执行下一列的工件，如图 2-11 箭头示意。

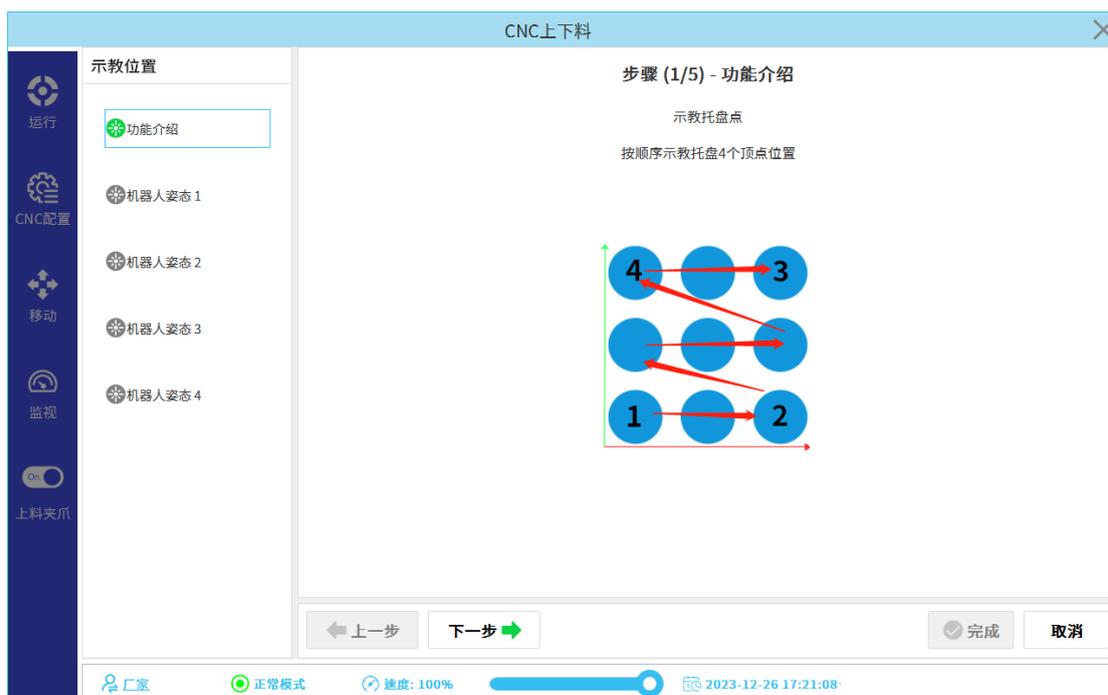


图 2-11 托盘 T 型——高精度托盘点位

注意：T 型上下料在料盘前动作有所改变，与倾斜和棋盘托盘有所不同，如图 2-12 所示。

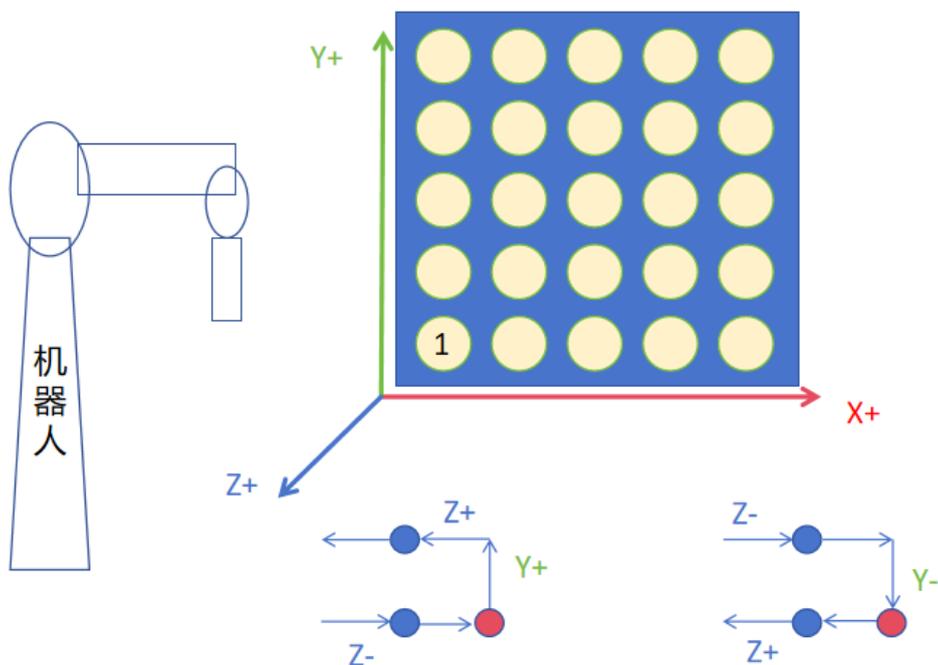


图 2-12 T 型上下料动作示意图

箭头方向为机器人运动轨迹方向，红点为 T 型托盘示教抓取点位置。

取料时机械臂先来到示教抓取点的“取料点前方偏移”位置，在沿 Z-方向进入到示教抓取点，夹具抓取完成后沿 Y+方向抬高“取料点上方偏移”距离，然后沿着 Z+方向退出“取料点前方偏移距离”。

箭头方向为机器人运动轨迹方向，红点为 T 型托盘示教抓取点位置。

放料时机械臂先来到取料时退出点，然后沿着 Z-方向移动“取料点前方偏移”距离，再沿 Y-方向移动“取料点上方偏移”距离，然后打开夹具，沿着 Z+方向移动“取料点前方偏移”距离。

2.2.4 下料设置

下料设置主要是设置下料形式，下料形式分为托盘原点、单点（传送带）、自定义托盘。

托盘原点：选中该下料形式，及在机床加工完成后，工件放置回原托盘取料位置。如图 2-13 所示。



图 2-13 托盘原点

单点（传送带）：该设置请结合传送带使用，此点为唯一示教点位，每次加工完成后，工件都将在此位置进行下料。如图 2-14 所示。



图 2-14 单点（传送带）

自定义托盘：该设置与托盘设置方式相同，此处为工件加工完成后需要放置的新料盘，与加工前取料料盘并不是同一料盘。如图 2-15 所示。



图 2-15 自定义托盘

2.2.5 点位设置

点位设置主要是准备阶段、上料时、机床内、下料时四个阶段进行设置，点位设置要求请参考表 1。

- ① 过渡点顺序即执行顺序，退出点位无需示教，按照过渡点顺序反向执行（过渡点、吹气点可按实际情况增加或减少）。
- ② 加工点用上料夹爪示教、夹爪切换点示教位置应满足可直接安全到达加工点上方。
- ③ 所有点位必须用同一个托盘坐标系和上料夹爪坐标系示教。

注意：在示教点位的时候需要考虑在双爪模式下，下料夹爪会在切换 TCP 坐标系后，走到上料夹爪的位置，示教过程中要考虑该示教点位在切换 TCP 的时候会不会对机械臂或者周围环境有干涉。

表 1 点位设置要求

准备阶段	安全原点	该点位为机器人在运行后首次回到的安全原点，该点位在整个流程过程中只执行一次，作为配方运行前的初始位置，只能设置一个。
上料时	过渡点	该点为机械臂取料后到达等待点的路径点位，不限数量。
	等待点	该点为机械臂在机床外的等待上料的点位，此点唯一，在此点等待机床加工完成信号和机床门打开到位信号。
机床内	吹气前过渡点	机械臂从上料等待点到达吹气点的点位途中的路径，不限数量。机械臂退出机床时会根据进入时的过渡点顺序反向执行。
	吹气点	机械臂停下来进行吹气动作的点位，不限数量， 至少需要两个点 。如果是多个点位，机械臂会按照示教先后顺序执行，在移动过程中持续吹气，直至运动到最后一个吹起点，关闭吹气。
	夹爪切换点	进行夹爪切换动作的点位，该点位可直接到达第一个加工上方点，因此示教时需要注意安全空间是否满足。
	加工上方点	加工点正上方，机械臂进入加工点前和退出加工点后都会经过该点，该点不唯一，可以设置多个，以应对不同工况，多个加工上方点时，在退出时，是按照原路径逆向顺序退出。无需示

		教退出路径。
	加工点	此点为工件加工的点位,使用上料夹爪夹住工件放到对应机床夹具位置进行示教。
	加工下方点	该点建议在选择 T 型料盘时使用, 请参阅注释①
下料时	过渡点	该点为当机械臂从机床内退出到上料时等待点后,然后从上料时等待点, 过渡到下料点时的路径, 该点位不限数量。
	回到上料过渡点	机械臂下料到料盘完成后, 到达下一个取料点的途中路径, 该点位不限数量。
	次品区过渡点	该点位是指机床内启用气密检测不合格后, 上料夹爪取完料后回退到上料时等待点, 然后前往次品区的过渡点, 该点位不限数量。
	次品区下料点	机械臂放置次品的点位, 该点位唯一

注①: 关于选择“T 型料盘”机床内, 点位示教问题, 对加工下方点的解释说明

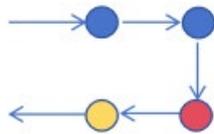


图 2-16 夹爪 1 上料

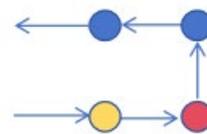


图 2-17 夹爪 2 取料

- 蓝色点: 加工上方点 (T 型至少两个点);
- 红色点: 加工点;
- 黄色点: 加工下方点。

夹爪 1 在机床内上料时请参考图 2-16 所示的动作点位示教流程。

夹爪 2 在机床内取料时, 由于所有点位都是在夹爪 1 坐标 TCP 下示教的, 所以在取料过程会遵从夹具 1 的示教点位, 逆向走点取料, 如图 2-17 所示。

可在“点位设置”界面设置点位，如图 2-18 所示。



图 2-18 点位设置

先选中点位，再点击“上移”或者“下移”可以调整点位顺序。

先选中点位，再点击“删除”可以删除已示教的点位。

先选中点位，再选中模式“关节”或“直线”，点击移动至，进入移动界面，点击移动即可移动到被选中点位。

先选中点位，点击“覆盖”可以进入到移动界面，重新示教点位，再点击“确定”即可修改点位。

点击“添加”会添加新的点位，如图 2-19 所示。点位添加时，如果所有的类型都有了，就添加到当前选中行的同一工作阶段的第一个可重复的点。

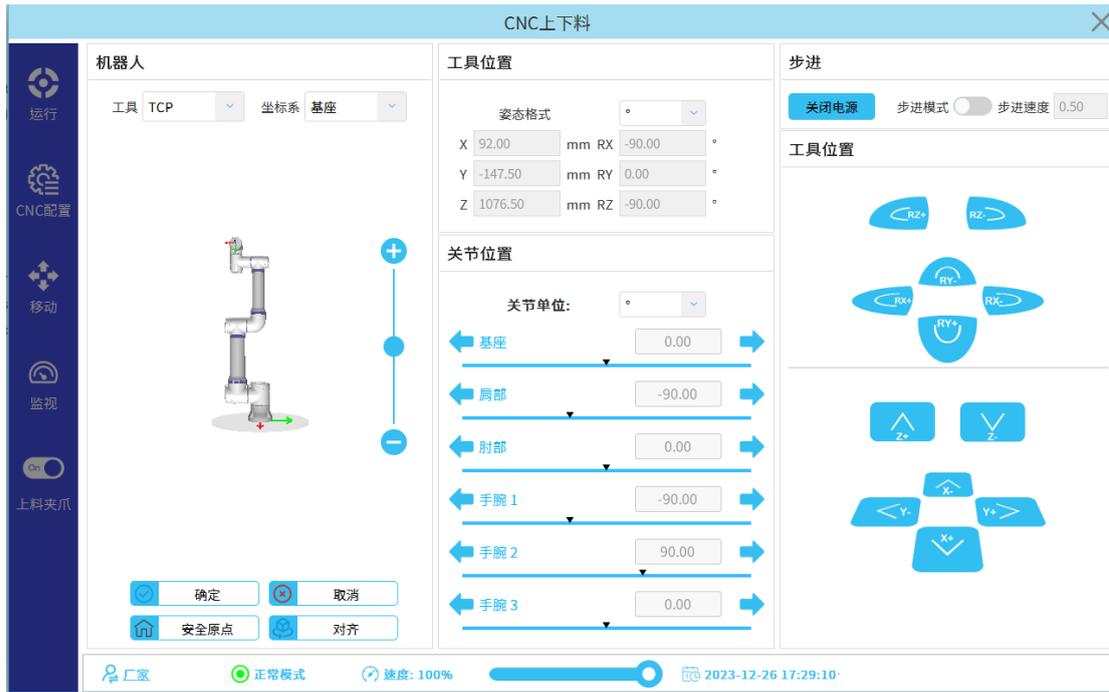


图 2-19 添加点位

2.2.6 信号设置

信号设置中所有的 IO 信号对应的功能不可修改，但是可以设置是否启用。

注意：以下 IO 信号都是高电平触发与输出有效，如需低电平请自行外接继电器转换。

DI 和时间延时二选一时（例如 DI_3），选择 DI 表示启用该 DI，机械臂运行到对应步骤时会等待该信号的触发；选择时间延时表示禁用该 DI，机械臂运行到对应步骤时等待指定延时时间。

DI 左侧为勾选框时（例如 DI_7），勾选 DI 表示启用该功能，且需要设置检测的延时时间。不勾选 DI 时表示不启用该功能。

DO 的左侧勾选框，勾选后机械臂会在对应的阶段输出高电平信号，不勾选时不输出。

点击 DO 状态列的开关，可以改变对应的 DO 状态，便于调试是使用。

以上配方设置完成后点击保存即可。如图 2-20 所示。



图 2-20 信号设置

2.3 移动

该界面可用户机器人的移动，和工具的对齐，也可以对机械臂进行步进移动、打开电源、关闭电源等操作。如图 2-21 所示。



图 2-21 移动

安全原点：该点为点位示教的准备阶段的“安全原点”。

2.4 监视

该界面主要用于监视 IO 变化。如图 2-22 所示。



图 2-22 监视

厂家：对于 IO 的配置不能在此界面设置，但可以手动改变 DO 的输出状态。

技术员：对于 IO 的配置不能在此界面设置，但可以手动改变 DO 的输出状态。

操作员：对于 IO 不能进行任何配置，也无法手动改变 DO 的输出状态。

2.5 单抓

在“CNC 配置”中夹爪设置成单抓后，选项栏下侧只显示“上料夹爪”。如图 2-23 所示。



图 2-23 单抓

上料夹爪：“ON”为手动打开夹爪，“OFF”为手动关闭夹爪。单击有效。

2.6 双抓

在“CNC 配置”中夹爪设置成双抓后，选项栏下侧显示“上料夹爪”和“下料夹爪”。如图 2-24 所示。



图 2-24 双抓

上料夹爪：“ON”为手动打开夹爪，“OFF”为手动关闭夹爪。单击有效。

下料夹爪：“ON”为手动打开夹爪，“OFF”为手动关闭夹爪。单击有效。

明天比今天更简单一点

- 联系我们

商务合作: market@elibot.cn

技术咨询: tech@elibot.cn

- 上海研创中心

上海市浦东新区张江科学城学林路 36 弄 18 号

- 苏州生产基地

苏州市工业园区长阳街 259 号中新钟园工业坊 4 栋 1F

+86-400-189-9358

+86-0512-83951898

- 北京分公司

北京市北京经济技术开发区荣华南路 2 号院 6 号楼 1102 室

- 深圳分公司

深圳市宝安区航空路泰华梧桐岛科技创新园 1A 栋 202 室

