

料盘工艺说明书

在料盘设定界面，系统备用了 6 个矩阵料盘以供用户选择使用。用户在设定料盘的点位，料盘类型，零件高度等参数后，可自动生成相应程序。在程序示教页面通过调用料盘程序，实现取料和放料操作。

修改料盘参数，料盘程序可自动更新，退出料盘界面更新后的程序即重新加载到项目中。

注意：

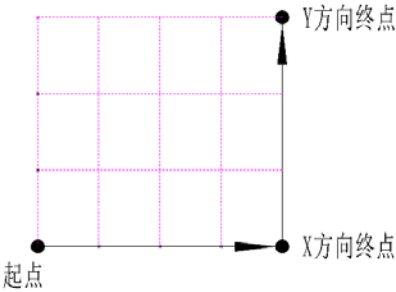
- 1. 程序在自动运行过程中，不允许对料盘参数进行修改设置。
- 2. 如需对料盘程序进行修改，请在料盘设定界面内对料盘参数进行设置，不可直接修改程序列表内的料盘程序，否则再次设置料盘参数时，对程序本身的修改将被使用料盘参数新生成的料盘程序覆盖。例如修改料盘程序动作，请到料盘动作中修改。

5.1 料盘一点位

在“料盘一点位”选项卡中，可通过“点位导航”或手动输入的方式，对料盘内工件位置进行设定，用户可选择“三点示教”或“一点示教+间距设定”的方式，设定相应参数后可确定料盘布局。

5.1.1 点位导航

(1) 三点示教方式



如图所示，用户需设定矩阵料盘的起点坐标，X 方向的终点坐标和 Y 方向的终点坐标。其中起点坐标至终点坐标的方向必须与桁架 X 轴近似平行。Y 方向终点为 X 终点向 Y 方向移动得到。

注意：

工件的抓取高度由起点的示教 Z 坐标决定，X、Y 方向终点的 Z 向坐标不影响工件抓取高度。

料盘点位导教完成后，设定 X 方向个数和 Y 方向个数，系统可根据设定计算出料盘平面内的各工件点在 xoy 平面内坐标值。如果料盘与桁架的坐标不完全平行，程序可对偏差进行相应补偿（作为平行四边形处理）。

（2）一点示教方式

设定料盘起点，然后设置 x/y 方向的工件间距，即可生成料盘。间距可输入负值，表示沿 X 或 Y 轴负方向移动。该功能对料盘与 X 轴、Y 轴的平行度要求较高。

KN 项目|料盘工艺

料盘设定 运动参数 到位动作 工件坐标

料盘1 所有料盘 当前工件1

当前工件D9114: 1 总数 D9110: 6 X向: 6 Y向: 1 Z向: 1

点名称	点号	X	Y	Z	A	B	C
取料起点	P110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
安全高度	P113			0.000			
放料起点	P114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

类型: 取放合一 一点示教 使用路径点 D9101 使用等待点Z作为安全高度

间距: X(mm): 0 Y(mm): 0

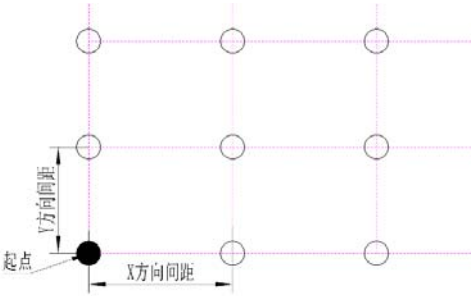
料盘-机器人轴映射: X向: X Y向: Y Z向: Z A向: A B向: B C向: C 设定

料盘坐标系D9147: 0 零件高度D9127(mm): 0

取放方向D9119: X向-Y向-Z向 导航 更多功能

笛卡尔: X: 1005.000 Y: 0.000 Z: 1055.000 A: 180.000 B: -90.000 C: 0.000 J: 0.000 J2: 0.000 J3: 0.000 J4: 0.000 J5: 0.000 J6: 0.000 J7: 0.000 J8: 0.000

程序 料盘 变量 位置监视 PLC 机构配置 1.Job 2023.02.10 10:12:27



5.1.2 料盘个数设定

X、Y 方向个数是指工件在料盘 X 方向和 Y 方向的工件个数。设定 X、Y 方向的工件个数后，两者相乘计算的值作为料盘工件总数。当 X、Y、Z 方向工件个数均设定为 1 时，料盘实际变为固定点方式取放料。

注意：

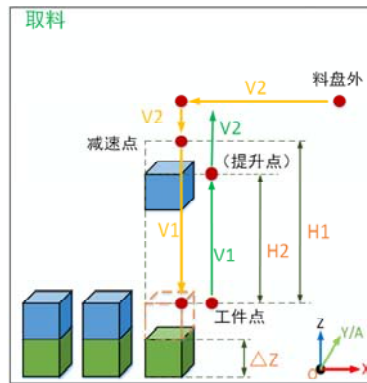
“更多功能”菜单下的“工件短缺”设定可影响工件总数，如果设置了“工件短缺”的实际工件个数，则以实际工件数为准。

5.1.3 等待点/安全点设定

等待点是指机械手在进入料盘和移出料盘时的路径点，选择使用等待点后，机械手在取料或放料过程中均会经过等待点。等待点在 Z 向的高度用于设定安全高度。

（1）不使用等待点

桁架在调用料盘程序时，保持 Z 坐标不变，从料盘外先到达取件工件点上方，然后进入料盘取放料。



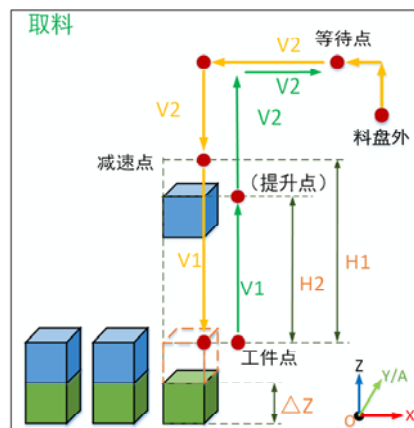
(2) 使用等待点

桁架先移动到等待点 Z 向高度位置，然后经过设定的等待点，保持 Z 坐标不变，到达工件点上方，再进入料盘取放料，最后经过等待点移出料盘，继续执行其他程序。

等待点的坐标可设定为“不运动”状态，以控制运动至等待点的过程中要移动的伺服轴。设定为“不运动”的坐标分量，该轴在移动到等待点的过程中静止不动，其他轴可正常移动。

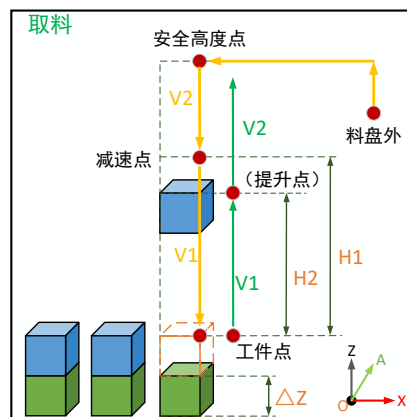
用户可选择使用的料盘轴为 Y 轴或 A 轴（需设定为直线轴）。使用 Y 轴作为料盘轴，A 轴默认为不运动；使用 A 轴作为料盘轴时，Y 轴默认不运动。

一般可仅设定 X/Z 轴移动，A/Y 轴均不运动，以避免在移动到等待点的过程中，A/Y 轴频繁无用移动，影响料盘取放料效率。



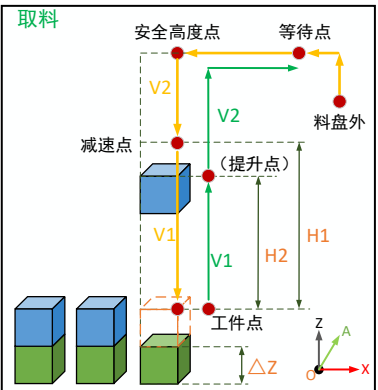
(3) 使用安全高度

等待点的 Z 向坐标可作为安全高度使用。使用安全高度时，桁架从料盘外部先移动到等待点 Z 向高度，然后移动到将要取料的工件点正上方安全高度点，然后进入料盘取放料。完成后经安全高度点，退出料盘。



(4) 使用安全高度和等待点

机械手将先移动到等待点 Z 向高度，然后到达等待点，再经过安全点，进入料盘取放料。完成后，再次到达安全点，经等待点移出料盘，继续执行下方的程序。



5.1.4 料盘点位其他设置

➤ 取放料设置

设置料盘形式为取料盘/放料盘/取放合一料盘。

(1) 取料盘

设置为取料盘时，料盘层数大于 1 时，机械手将示教高度作为第一层料盘，取完第一层工件后，Z 向坐标将减去工件高度计算第二层的工件坐标（向下逐层取料）。

(2) 放料盘

设置为放料盘时，料盘层数大于 1 时，机械手将示教高度作为第一层料盘，放完第一层工件后，Z 向坐标将加上工件高度计算第二层的工件坐标（向上逐层堆料）。

为了避免机械手放料时工件底部与其他表面相撞，放料盘参数中增加“防撞高度”设定值，设定该值用来使放料位置搞出示教位置一定高度。如设定为 1mm，则系统将把示教放料高度向上 1mm 的位置作为实际放料点。

(3) 取放合一料盘



设置为取放合一料盘时，示教点将增加一行“放料起点”，用来设定放料盘起点。系统将根据放料起点和取料起点的坐标，自动计算取放料的坐标偏差，并结合取料盘工件坐标，自动生成放料盘的工件坐标位置。

取料盘和放料盘共用一套料盘参数。

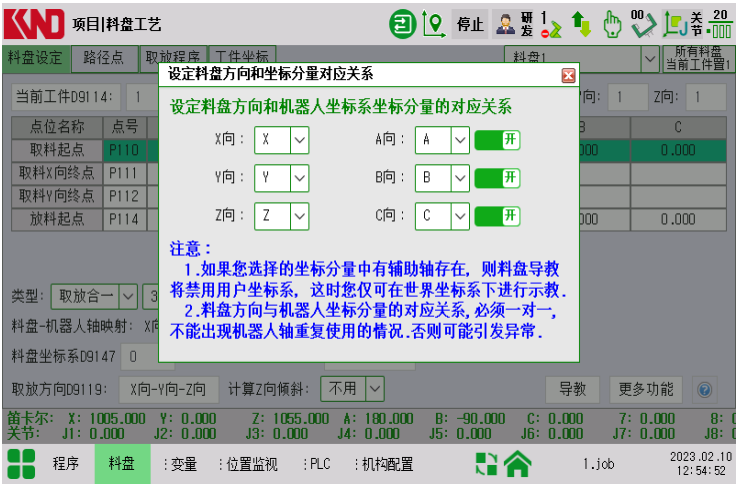
(4) 计算 Z 向倾斜

关闭时，不计算料盘 z 向举例，默认为示教料盘起点的 z 值，为所有工件点的取放件 z 坐标（取放合一放料为放料起点的 z 坐标）。

打开垂直偏差后，将以料盘起点、X 轴终点、Y 轴终点确定一个平面，各工件的 z 坐标为工件点在该平面内的 z 值。



➤ 选择料盘轴对应关系



分别设定横向、纵向、垂直轴对应的运动轴。

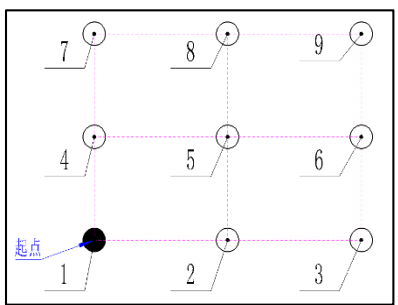
注意：

料盘轴使用辅助轴时，辅助轴类型应设定为直线轴。可在“参数设定>常用控制器参数>轴参数”界面进行设定。参考 7.1.2。

➤ 取料顺序

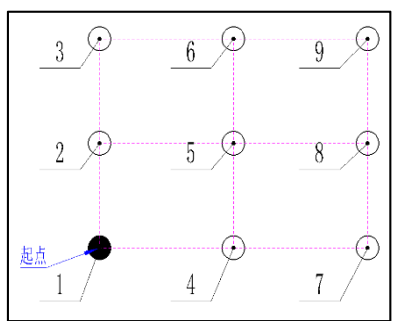
(1) 先 X 向再 Y 向（横向 X 纵向 Y）

以起点开始，先沿 X 方向，向 X 终点方向（或间距的设定值，正值向正方向，负值向负方向）依次取料，取完一行后，取下一行。



(2) 先 Y 向再 X 向（横向 X 纵向 Y）

以起点开始，先沿 Y 方向，向 Y 终点方向（或间距的设定值，正值向正方向，负值向负方向）依次取料，取完一列后，取下一列。



➤ 当前工件号

用于设定料盘将要取、放工件的序号。一个工件的取放料完成后，该值自动加 1。使用取放合一料盘时，该值受到“更多功能 -> 取放合一”参数设定的影响。

➤ 辅助动作按钮

弹出辅助动作操作界面。



➤ 更多功能

变量	料盘1	料盘2	料盘3	料盘4	料盘5	料盘6
料盘轴用V/A轴	D9100	D9200	D9300	D9400	D9500	D9600
使用等待点/安全点	D9101	D9201	D9301	D9401	D9501	D9601
等待点各轴是否运动	D9102	D9202	D9302	D9402	D9502	D9602
3点/1点示教法	D9103	D9203	D9303	D9403	D9503	D9603
1点示教法X间距	D9104	D9204	D9304	D9404	D9504	D9604
1点示教法Y间距	D9105	D9205	D9305	D9405	D9505	D9605
工件短缺时实际工件总数	D9109	D9209	D9309	D9409	D9509	D9609
料盘工件总数	D9110	D9210	D9310	D9410	D9510	D9610
X向个数	D9111	D9211	D9311	D9411	D9511	D9611
Y向个数	D9112	D9212	D9312	D9412	D9512	D9612
Z向个数	D9113	D9213	D9313	D9413	D9513	D9613
当前工件号	D9114	D9214	D9314	D9414	D9514	D9614
当前X向工件	D9115	D9215	D9315	D9415	D9515	D9615
当前Y向工件	D9116	D9216	D9316	D9416	D9516	D9616
当前Z向工件	D9117	D9217	D9317	D9417	D9517	D9617
料盘工件取/放完标志	D9118	D9218	D9318	D9418	D9518	D9618

(1) 查看说明

变量说明：列出了料盘程序用到的所有 D 变量地址。

动作说明：为方便用户理解，对料盘取放料动作过程做简单描述。内容如下：

1. 料盘取/放料完成标志是 D9*18(*为料盘号)，为 0 表明未取/放完，1 表明已取/放完。
2. 防撞高度：可能料盘与工件表面有微量凸起或不平，直接放料时工件与料盘产生碰撞，设置防撞高度后走到防撞高度就放料，而不是走到工件点放料。
3. 提升点：取料会慢速到提升点。放料设置了安全高度时，不经过提升点，放料未设置安全高度时，快速到提升点。
4. 设置了精度等级 PL 后，拐角点之间会使用圆弧过渡，降低拐角点精度，使动作更柔和。
5. 工件上方安全高度后，减速点前动作：处于工件上方安全高度后边，减速点前边。如果没有使用安全高度和等待点，但是设置了动作时，动作也会执行。
6. 每个料盘对应一个子程序，共 6 个。如果选择取放合一料盘时，原有料盘子程序是取放合一料盘的取料程序，并新增一个子程序为放料子程序。
7. 使用注塑工件点补偿后，每个补偿对应一个 P 变量，会在计算料盘工件点时，加上这个工件对应的补偿 P 变量。

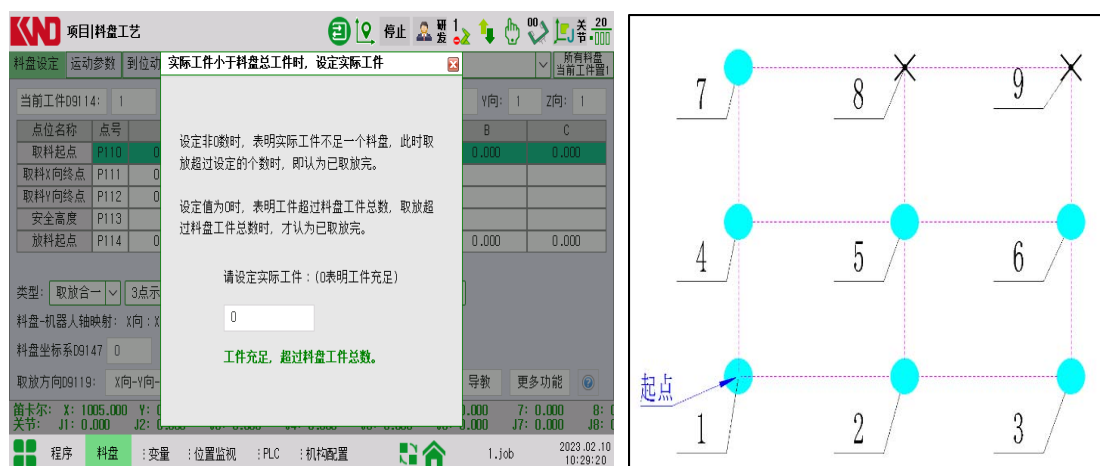
(2) 改料盘名

修改料盘名称，为特定料盘命名有助于分辨料盘功能。



(3) 工件短缺

当实际工件数量 $< X$ 方向工件数 $\times Y$ 方向工件数 时，使用该功能，设定该值后，料盘取料完成的判断将按照该值进行，当前工件号 = 实际工件数时，即认为料盘取料完成。



如 3×3 的料盘，实际工件数量设定为 7 时，机械手取放完 7 号工件即认为取放料完成。8、9 号工件不取放。

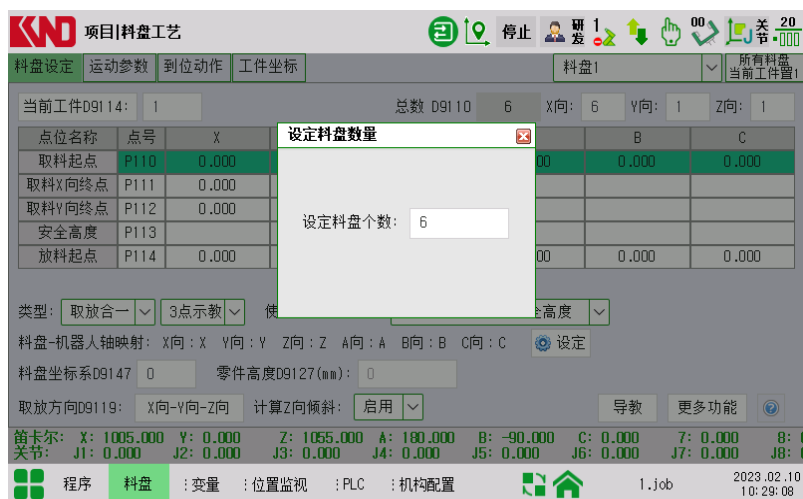
(4) 取放合一

当料盘形式为取放合一料盘时，该参数可设定选择“先取后放”，或“先放后取”。选择“先取后放”时，调用放料盘程序结束后，当前取放料工件号加一。选择“先放后取”时，调用取料盘程序结束后，当前取放料工件号加一。



(5) 料盘数量

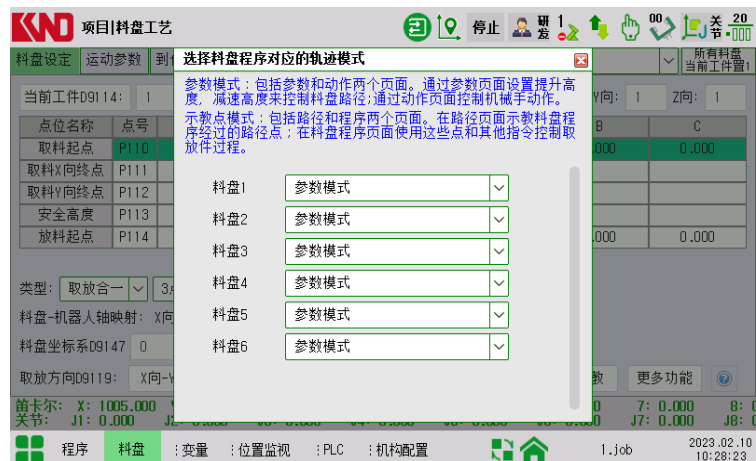
可以设置用户需要的料盘数量。



(6) 路径模式

分为参数模式和示教点模式两种方式，参数模式下可通过参数页面设置相关参数来控制料盘路径；通过动作页面控制机械手动作。

示教点模式下包括路径和程序两个页面。在路径页面示教料盘程序经过的路径点；在料盘程序页面使用这些点和其他指令控制取放件过程。



5.2 料盘—参数

项目|料盘工艺

料盘设定 运动参数 到位动作 工件坐标

料盘1

当前工件=总数后: (D9121) 跳过料盘内容, 回主程序

慢速V1 (mm/分): (D9122) 0

快速V2 (mm/分): (D9123) 0

减速高度H1 (mm): (D9124) 0 Z向

提升高度H2 (mm): (D9125) 0 Z向

防撞高度H3 (mm): (D9126) 0

精度等级PL: (D9128) 不使用

取放合一取料提升: (D9133) 默认用取料...

结束切换坐标系到: (D9148) 0 使用

笛卡尔: X: 1005.000 Y: 0.000 Z: 1055.000 A: 180.000 B: -90.000 C: 0.000 7: 0.000 8: 0.000

关节: J1: 0.000 J2: 0.000 J3: 0.000 J4: 0.000 J5: 0.000 J6: 0.000 J7: 0.000 J8: 0.000

程序 料盘 : 变量 : 位置监视 : PLC : 机构配置

1.Job 2023.02.10 10:12:55

➤ 当前工件=总数后

料盘取放料到最后一个工件后，控制程序的执行情况。

➤ 跳过料盘内容，回主程序

料盘取完后，再次调用料盘程序时，料盘执行程序内容将自动跳过，不执行任何操作，回到主程序中。

➤ 在料盘程序，等工件号置 1

料盘取完后，再次调用料盘程序时，程序将进入循环等待状态，在子程序中等待料盘当前工件号置 1，不会继续执行下方的程序。

料盘工件号置 1 后，继续执行料盘程序，取第一个工件。

➤ 慢速 V1

机械手下降（H1）取放料、取放料后上升（H2）时的速度，一般设定较小的速度值。

➤ 快速速度 V2

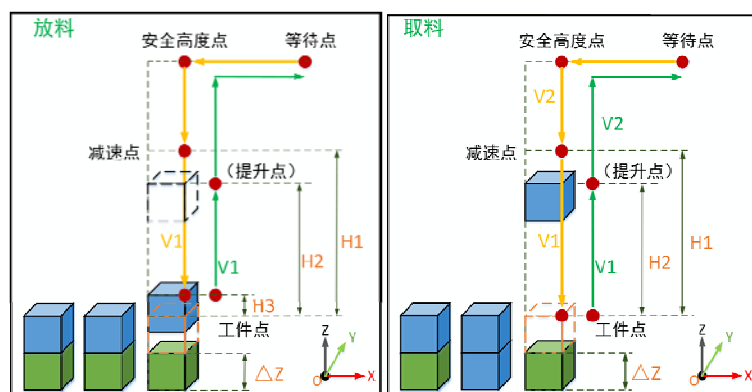
机械手从料盘外移动到工件上方或从工件上方移出料盘时的速度，该速度可在保证路径安全的条件下设定为较大的速度值。

➤ 减速高度 H1

机械手在取放料过程中，会先移动到工件上方 H1 高度处，然后再下降取放料。

➤ 提升高度 H2

机械手取料或放料完成后，先向上（Z 方向）移动 H2 高度，再移动至其他点。



配合使用 $H1$, $H2$, $V1$, $V2$, 可实现机械手快速 $V2$ 移动到工件上方高度 $H1$, 然后慢速 $V1$ 下降 $H1$ 距离, 取放料, 再慢速 $V1$ 上升到提升高度 $H2$, 然后快速 $V2$ 移出料盘的过程。兼顾速度和安全性。

➤ 防撞高度 $H3$

料盘形式选择放料盘时, 该参数生效。防撞高度是指机械手放料时, 工件底部与放料平面之间的距离, 用于避免放料时工件与放料平面相撞。

➤ 零件高度

工件的 Z 向高度, 该高度用于控制机械手每一层移动的距离。当 Z 向层数为 1 时, 零件高度的设定值对程序生成没有影响, 故界面显示为灰色不可输入状态。

➤ 精度等级 PL

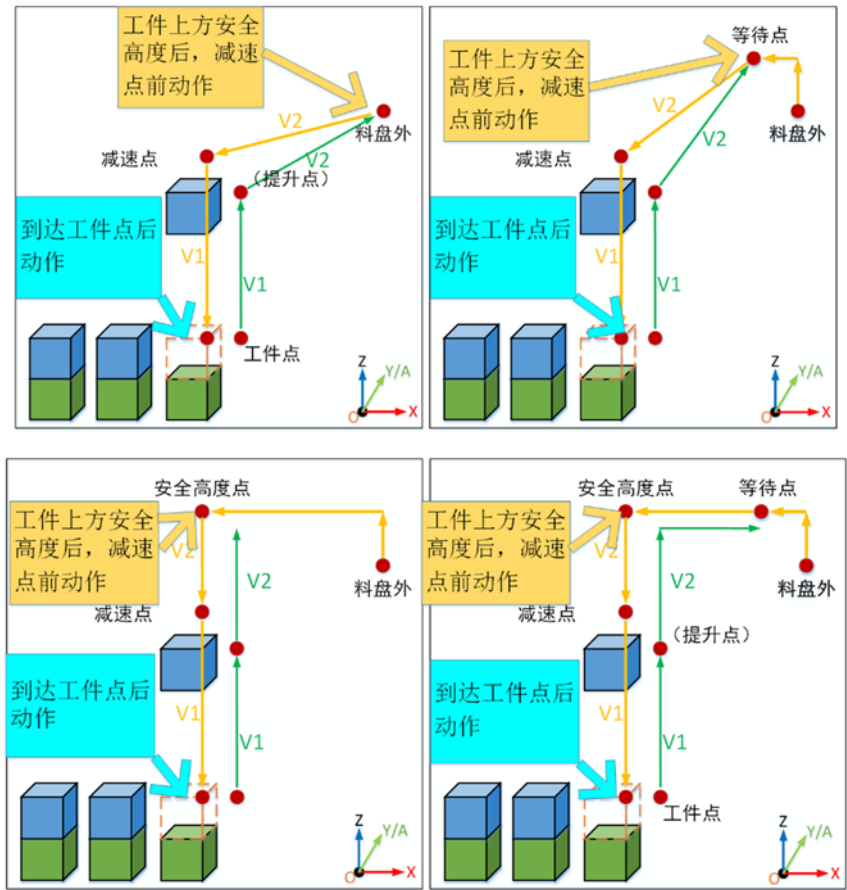
对机械手经过过渡点时的动作进行柔性处理, 机械手经过过渡点时将使用小圆弧代替直角, 速度不会减速到零。参考 4.1 节有关精度等级的介绍。

5.3 料盘一动作

料盘动作指令用于在机械手达到指定点后，添加一系列执行动作，点击要添加动作的序号，然后选择要添加的动作。



- **工件上方安全高度后，减速点前动作：**插入到该列表中的动作或指令，将在桁架移动到工件上方安全高度位置后，依次执行。
- **到达工件点后动作：**到达工件点后依次执行下方列出的动作。



(1) 插入辅助动作

可使用“程序导航>辅助动作”页面设定好的动作，添加后界面显示辅助动作的注释，料盘程序中相应位置添加对应的指令。用户需根据取料或放料的实际情况选择夹爪的动作状态。

如：取料时选择“夹爪夹紧”；放料时应选择“夹爪松开”。

（2）插入等待计时

可在对应位置添加延时指令。一般在夹爪夹紧等辅助输出指令后添加延时指令，用于保证在桁架运动过程中夹爪动作完成。

（3）调用子程序

用户可将复杂的操作指令写在子程序中，在相应位置调用该子程序完成所设定的操作。

（4）删除动作

删除设定好的动作指令。

5.4 料盘坐标

料盘坐标页面显示了计算得到的工件点坐标，以列表形式给出。

对于有特殊需要的料盘还提供了各工件坐标补偿功能。启用工件坐标补偿后，各工件实际取放坐标为计算坐标与对应补偿之和。

项目料盘工艺

停止

研发

00

关节 20

料盘设定

运动参数

到位动作

工件坐标

料盘1

所有料盘

当前工件盘1

最终坐标mm	X坐标	Y坐标	Z坐标	补偿mm	变量	X补偿	Y补偿	Z补偿
取件1	0	0	0	取放1	P1001	0	0	0
取件2	0	0	0	取放2	P1002	0	0	0
取件3	0	0	0	取放3	P1003	0	0	0
取件4	0	0	0	取放4	P1004	0	0	0
取件5	0	0	0	取放5	P1005	0	0	0
取件6	0	0	0	取放6	P1006	0	0	0

取料工件坐标

移动到点

无工件坐标补偿

笛卡尔: X: 1005.000 Y: 0.000 Z: 1054.998 A: -135.000 B: -89.999 C: -45.000 7: 0.000 8: 0.000

关节: J1: 0.000 J2: 0.000 J3: 0.000 J4: 0.000 J5: -0.001 J6: -0.001 J7: 0.000 J8: 0.000

程序

料盘

变量

位置监视

PLC

机构配置

1.Job

2023.02.10 13:40:42