

# MX 系列 PLC 在清角机上的应用

## 一、摘要

门窗加工流程主要为：型材下料，焊接，铣削，清角，钢衬加工等。其中以焊接和清角最为关键，直接关系到产品的质量。

目前焊机与清角机控制部分均采用 CNC 系统或 PLC，传动部分采用伺服或步进驱动。

清角机主要是对经过焊接好的塑窗进行表面处理，属于四角焊的下一道工序。机器结构件如下图所示：



数控系统控制片铣刀对型材进行二维轨迹切削，关于外角焊接清理，数控系统主要通过控制上下拉刀来实现，内角焊缝清理通过控制组合铣刀来实现。在使用的时候，用户可根据型材情况选好预存的加工程序，完成对各种型材的加工。因为在清角的时候可能用到清理斜面的时候，故需要做两轴的运动控制系统，通过模拟量或脉冲/方向信号控制 X、Z 轴伺服定位运动。伺服系统作为执行机构，其对控制信号响应速度和跟随精度决定产品质量的关键因素。

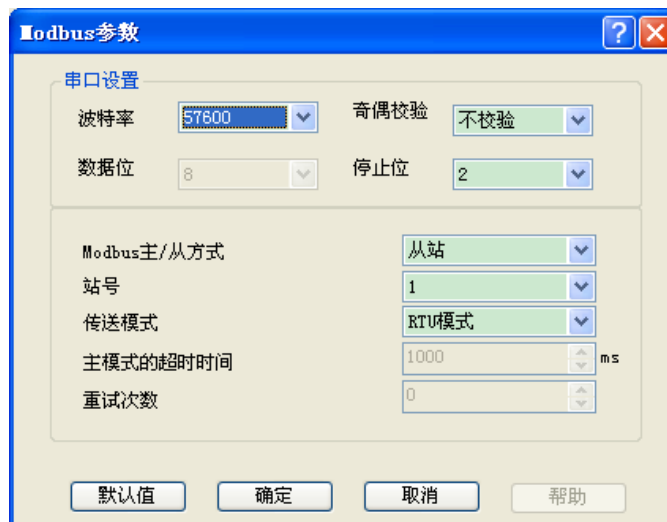
本文重点介绍麦科 PLC 在清角机上的应用。

## 二、设备介绍

本系统的系统配置方案如下：

序号	设备型号	品牌	数量
1	MX1H-2416M	麦科	1
2	TK6100i	维纶	1

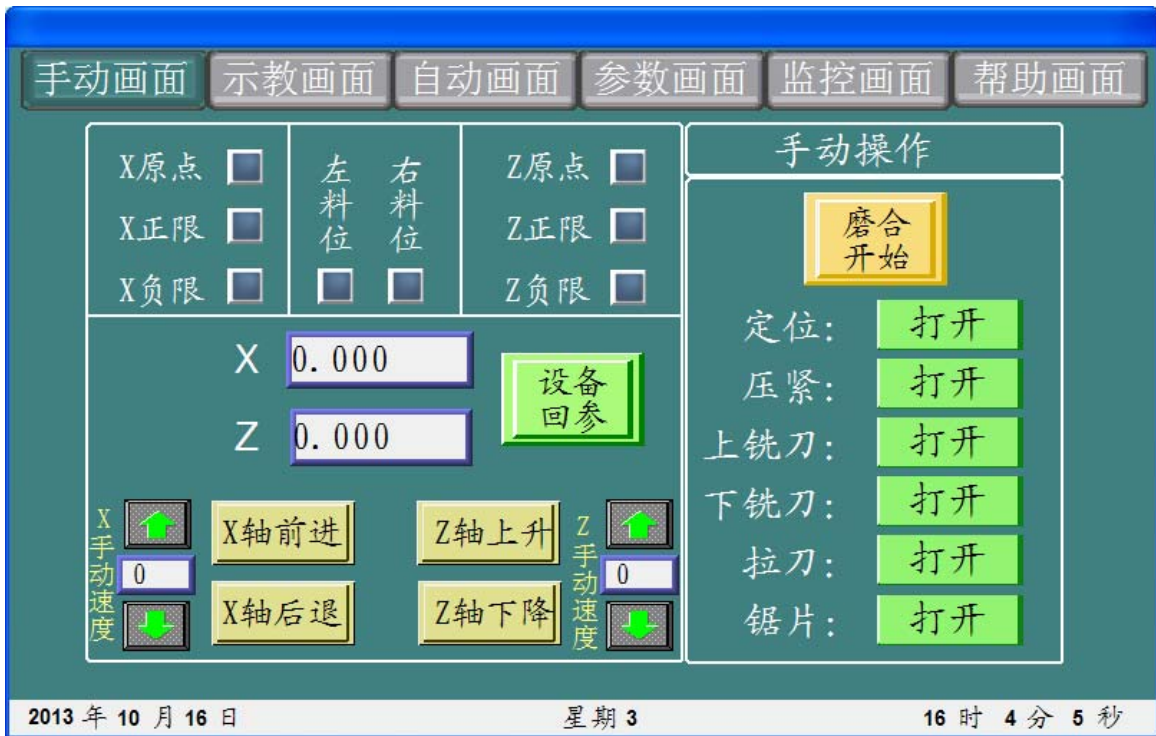
PLC 与触摸屏之间的通讯采用 Modbus 通讯协议，配置如下，在 MXProgrammer 软件中，在工程管理器下双击系统组态→硬件设置→MX1H-2416M，在 PLC 通讯口（PORT1）参数设置中，选择 Modbus 协议，单击 Modbus 设置，进行 Modbus 参数设置，如下图：



## 三、功能详解

触摸屏共计 6 个画面，并且都在触摸屏的上方显示，更加容易实现画面的切换。现就各个画面的功能做详细的介绍。

手画面：



该画面的主要功能：

1. 显示当前 2 轴是否在原点位置或者正负极限的位置、加工型材是否在定位位置。
2. 显示当前 2 轴具体在系统的位置。
3. 设备回参，点此按钮，系统将进行回参动作，回参时先回 X 轴零点然后再 Z 轴再回零点（防止 Z 轴在不合适位置下降导致锯片损坏）。
4. X 轴的前进动作、X 轴的后退动作，并且 X 轴的手动速度是可以修改，点击向上的按键，速度变快，点击向下的按键按，速度变慢。
5. Z 轴的上升动作、Z 轴的下降动作，并且 Z 轴的手动速度是可以修改，修改方法同 X 轴。
6. 磨合动作：点击磨合开始按键，X 轴和 Z 轴在一定范围内运行，可以实现机械的磨合动作，再次点击，磨合停止。
7. 定位：点此按键，定位气缸在打开和关闭之间切换。
8. 压紧：点此按钮，压紧气缸在打开和关闭之间切换。
9. 上铣刀：点此按钮，上铣刀在打开和关闭之间切换。
10. 下铣刀：点此按钮，下铣刀在打开和关闭之间切换。
11. 拉刀：点此按钮，拉刀在下降和上升之间切换。
12. 锯片：点此按钮，锯片在启动和停止之间切换。

示教画面：

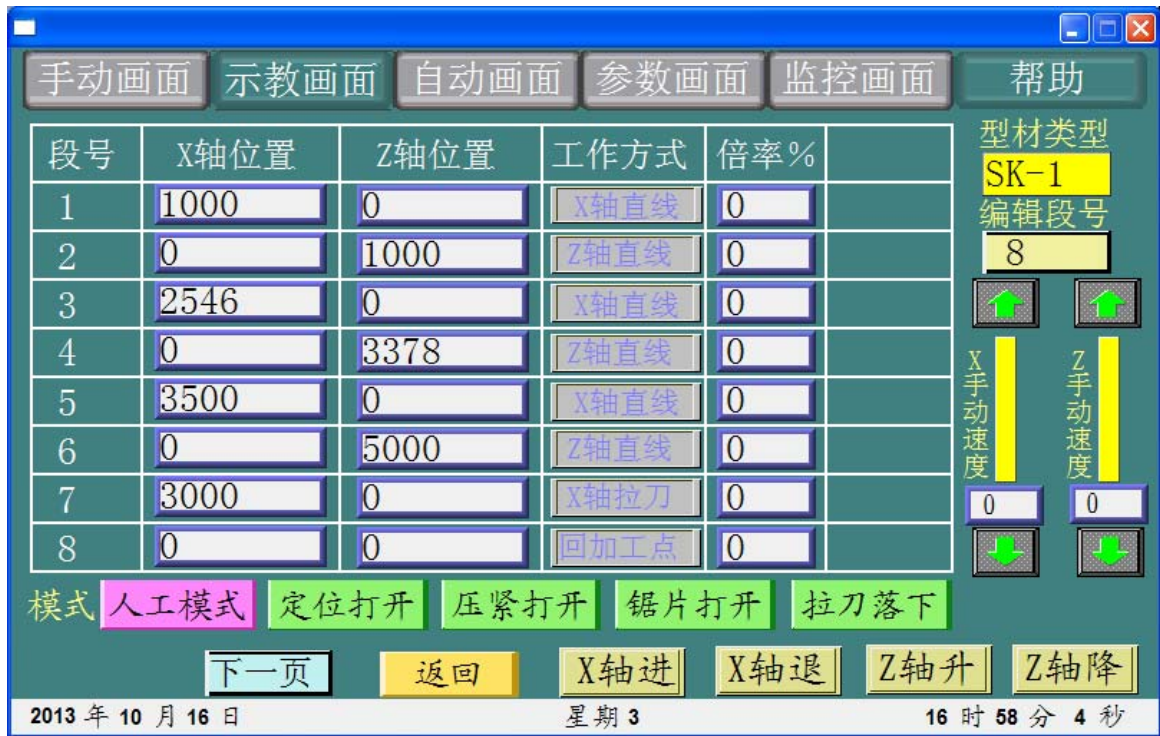


该画面的主要功能：

1. 选择要加工的型材型号。
2. 输入型材的类型代号，点击编辑进入对应型材编辑画面

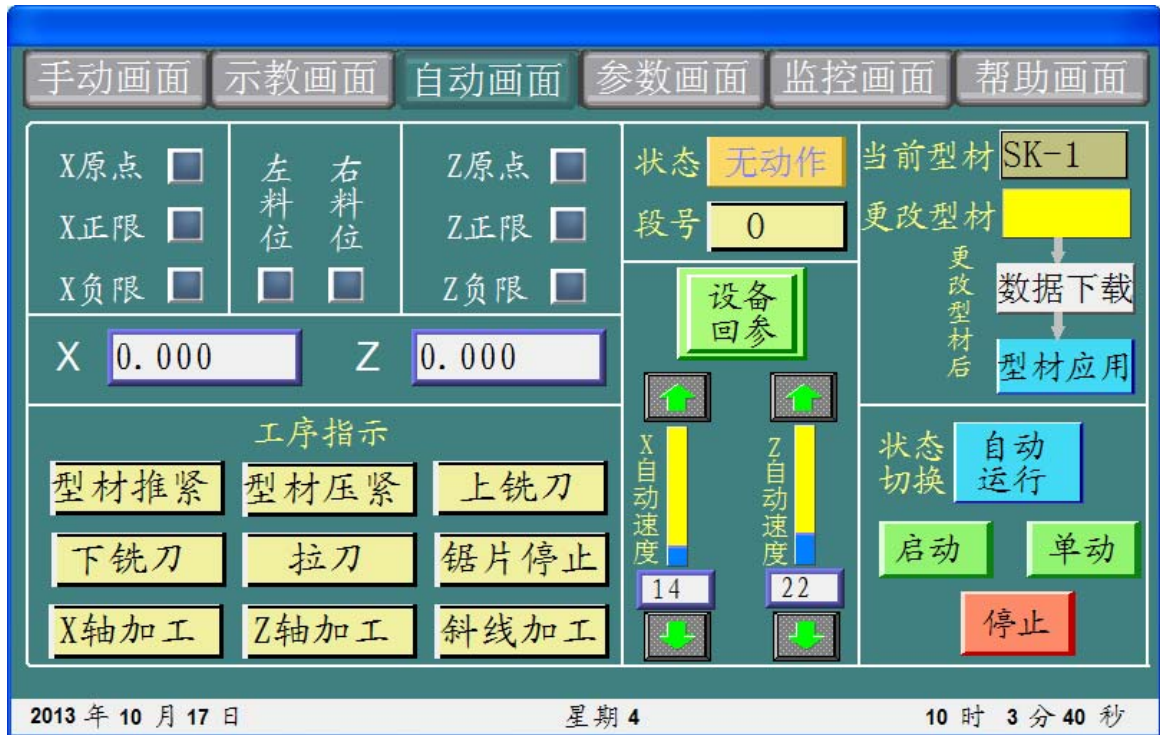


3. 在编辑画面，通过定位、压紧等动作将型材固定在型材加工位。
4. 通过 X 轴前进、后退，Z 轴的上升下降完成型材加工步骤的编程，如下图，点击返回。



5. 在示教画面点击数据保存，系统将该型材的加工程序存储起来。
6. 数据下载：将存储的数据下载到 PLC 中。
7. 型材应用：将下载到 PLC 中的数据应用到程序中。

自动画面：



该画面的主要功能：

1. 显示当前 2 轴是否在原点位置或者正负极限的位置、加工型材是否在定位位置。
2. 显示当前 2 轴具体在系统的位置。
3. 工序指示：显示自动运行过程当中各个程序步的运行状态。

4. 状态：显示当前机器当前正在运行的状态，包括无动作、设备运行、设备回参。
5. 段号：显示当前型材加工进行到的段数号码。
6. 设备回参，点此按钮，系统将进行回参动作，回参时先回 X 轴零点然后再 Z 轴再回零点（防止 Z 轴在不合适位置下降导致锯片损坏）。
7. 当前型材：显示当前正在加工的型材类型。
8. 更改型材：如果要更改加工型材，在此输入要加工的新的型材名称，如果新的型材已经加工过，那么直接点击数据下载和型材应用，如果如果新的型材没有加工过，需要转到示教画面进行信型材的编辑。
9. 状态切换：点击按键，系统在自动运行和单动运行之间切换。
10. 启动：在自动运行状态下，点击此键系统开始运行。
11. 单动：在单动运行状态下，点击此键一次，系统运行一步。
12. 停止：不管在自动状态还是单动状态，点击此键系统停止运行。

参数画面：

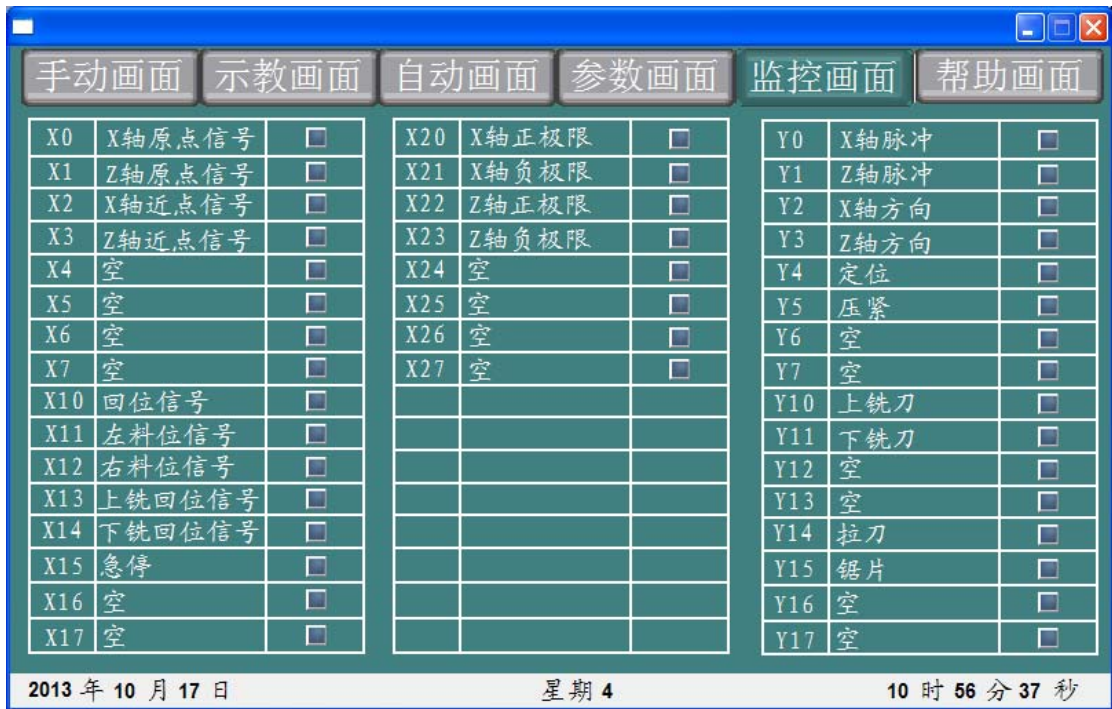


该画面的主要功能：

1. 型材到位延时：设置型材到达左右料位后的等待时间。
2. 推料延时时间：设置型材推进的等待时间。
3. 压料延时时间：设置压料时等待时间。
4. 拉刀抬起延时：设置在拉刀动作时等待拉刀动作的时间。
5. 铣刀加工时间：设置铣刀的加工时间。
6. 铣刀抬起延时：设置等待铣刀抬起的时间。
7. X 轴的前进、后退以及 Z 轴的上升、下降动作同手动画面中的作用相同。
8. 丝杠螺距：设置 X（Z）轴的丝杆的螺距距离。
9. 步进细分：设置 X（Z）轴的步进的细分数，细分数值越大，加工进度越高，但是如果其他条件不变的情况下速度会降低。
10. 复位速度：设置系统在回参的过程中的运行速度。
11. 手动速度：设置系统在手动过程中的运行速度。
12. 运行速度：设置系统在自动运行中的运行速度。
13. 加减速时间：设置系统的加减速时间。
14. 等待位置：设置系统在自动运行中加工完一角后回到加工起点的位置。0

- 15. 磨合正限：设置系统在磨合动作中各轴到达的最大位置。
- 16. 正负限：设置 X(Z)轴正向到达的最大位置以及反向到达的最大位置。

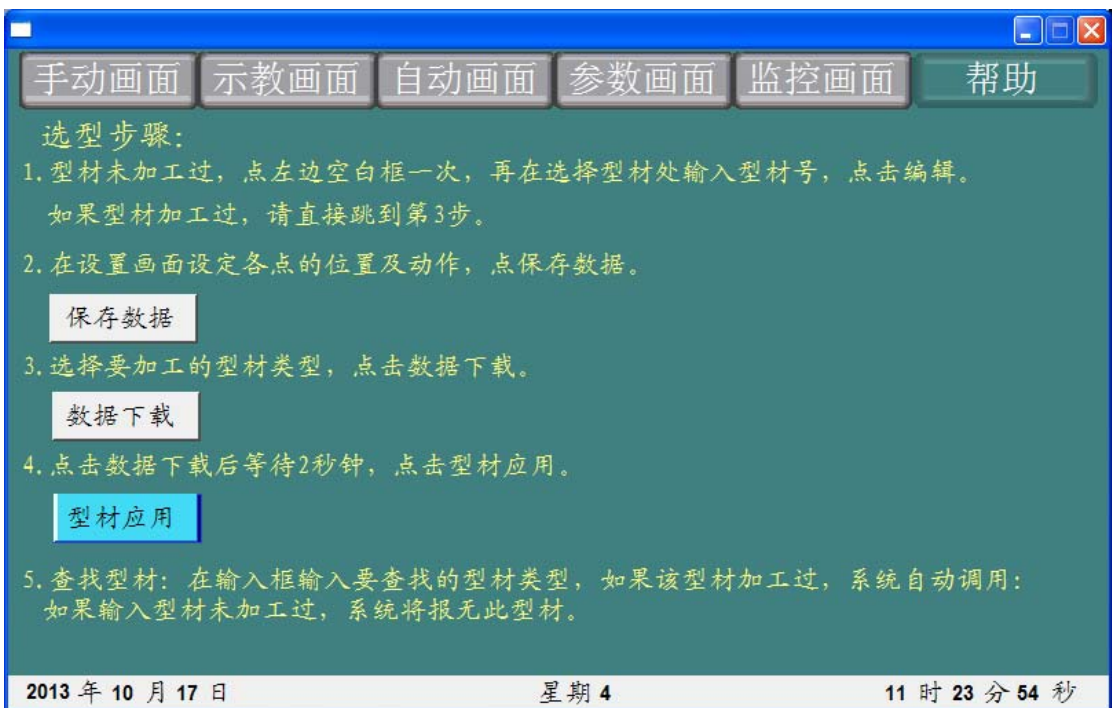
监控画面：



该画面的主要功能：

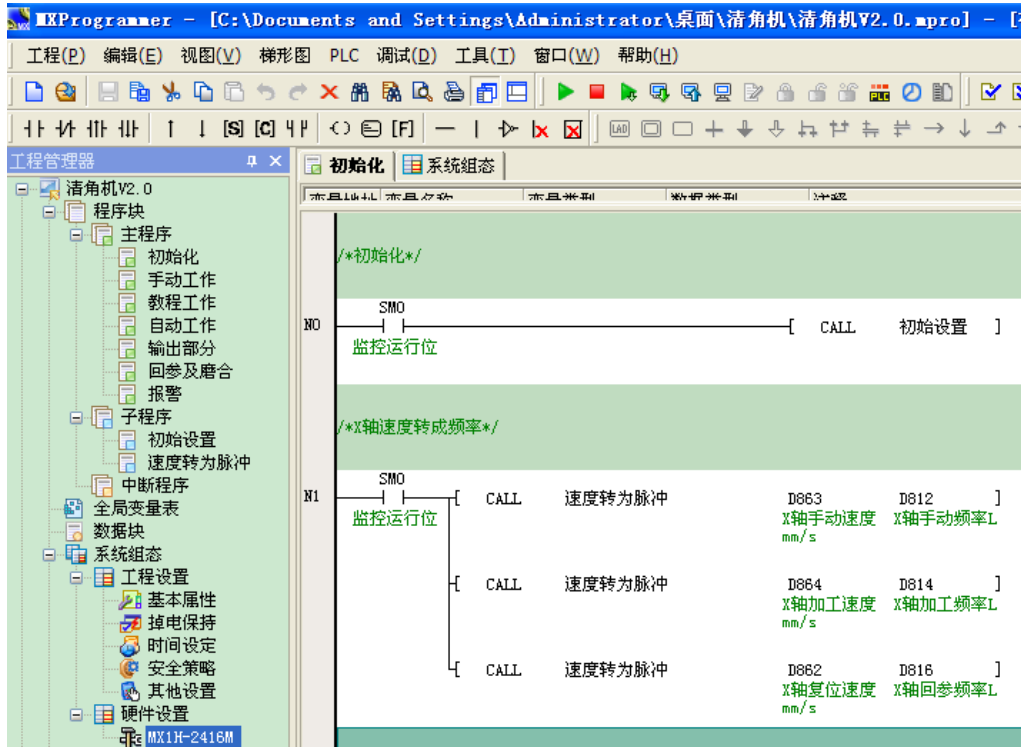
- 1. 显示各个输入（出）点的作用及状态。

帮助画面：



在自动画面、自动画面、示教画面等画面点击帮助就会出来相应的帮助画面，先以示教画面为例点击，出现以上画面，在该画面中介绍了各个按键的作用及操作步骤等。

#### 四、程序详解



主程序包括 7 个部分：

1. 初始化部分：该部分的作用是将程序到用到的一些系统参数进行赋值。
2. 手动部分：该部分的作用是进行手动动作时的一些操作。
3. 教程部分：在进行新型材的编辑时用到的程序。
4. 自动部分：在自动工作中执行到的程序段。
5. 输出部分：程序到用到的最终输出控制部分。
6. 回参及磨合：该部分中的程序段主要完成回参动作和磨合动作。
7. 报警：该程序段中主要包含机械运行中的一些报警。

本程序中绝大部分用到的是步进指令，在程序中使用步进指令，不但能使程序更加的清晰明了，而且还能大大较小程序的扫描时间，使得整个系统的响应时间更加迅速。

#### 五、工艺介绍

整个系统的工作步骤包括以下几部分：

1. 工件定位压紧：在这个步骤中，定位气缸顶出，将工件推到加工点，延迟一会后，压紧气缸落下，将工件压紧，定位气缸返回。
2. 铣刀动作：工件压紧后稍作延时，拖板快速移至上下铣刀工作位置，气钻启动，铣刀开始旋转，同事进给气缸做进给动作，完成清理部分圆角平缝工作，至进给终点，进给的行程大小可通过调整螺杆来调节，完成工作后，进给气缸返回，气钻停止，拖板返回前始位。
3. 锯片清洗外角：拖板返回加工起点，此时 X 轴和 Z 轴根据已经保存使用的程序步骤开始运行，在运行过程中完成对外角的清洗。
4. 拉刀：在此工序中，首先上拉刀落下，下拉刀抬起，稍作延时后，拖板前移完成对焊接切削，切削完成，上下拉刀复位。
5. 取件：拉刀完成后，压紧气缸回位，取出工件，两轴回加工起点。放入新工件，重新开始清洗。

#### 六、结束语

本系统在实际应用中，不仅在型材转换方便简单快捷，而且整个系统运行快速稳定，得到了用户的广泛认可。