

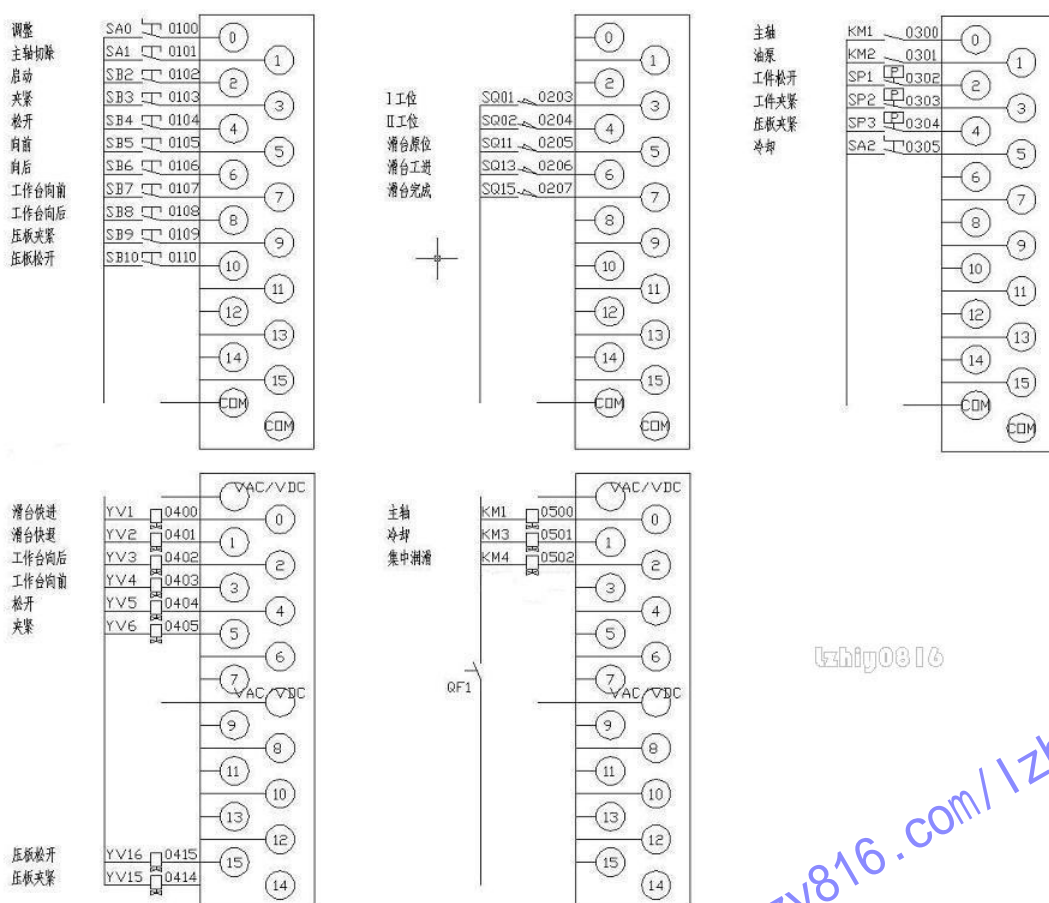
## 用PLC、单片机改造LDU012专用机床

单位的LDU012型立式二工位移动台挺杆孔镗铰机专用机床，是加工汽车发动机汽缸体的主要设备。因生产所需，需要变更该机床的加工工艺，在同仁们的精诚合作下，本人负责对该机床进行电气改造，并取得成功。

### 一、用PLC改造

改造机床，当然要先了解机床的各个控制条件及受控点了，不然机床的输入输出点怎么确定呢（废话，这还用你说！）。

机床的PLC电气接线部分如下图所示：



光知道输入输出点还是不够的，要编制PLC的控制程序，没有机床的加工工艺流程也是不行的。加工工艺流程如下图所示：

<http://www.zy816.com/lzhiy0816>



动作状态表里的B000-B008是辅助功能所需的内部功能继电器，设立方法对于各人来说，可能各有不同，但目的是一样的，就是为了避免在输入条件相同的情况下产生误动作。而输入输出点的动作状态，不用说是肯定的，这是由工艺流程确定的。

动作状态表做出来了，由其而来的逻辑表达式的建立就没有什么困难了。

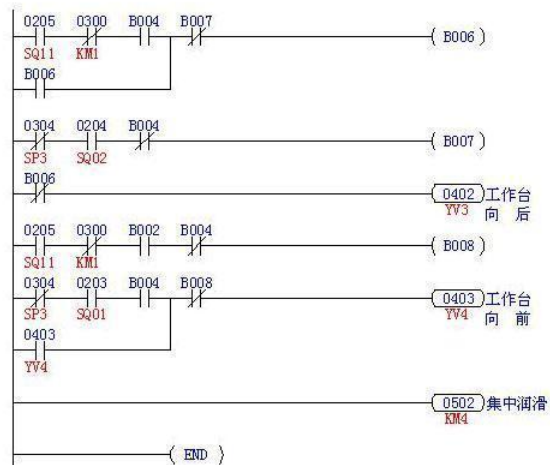
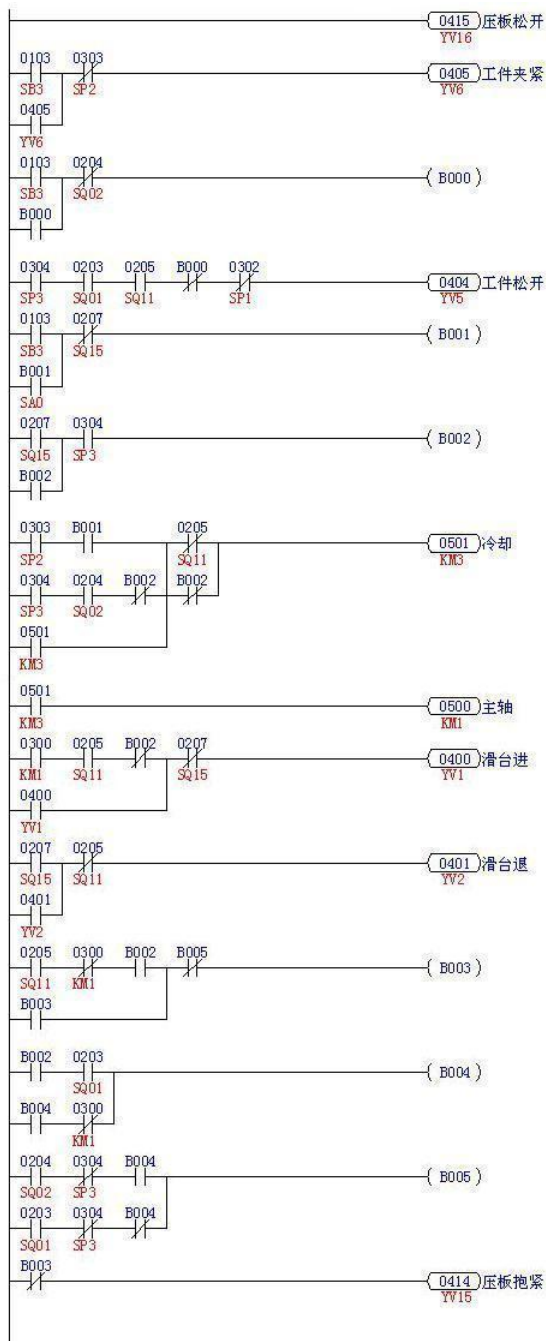
根据动作状态表，就可以分析出如下的逻辑表达式：

## 逻辑表达式

工件夹紧(0405)	$0405 = (0103 + 0405) \times \overline{0303}$
压板松开(0415)	$0415 = 1$
集中润滑(0502)	$0502 = 1$
工件松开(0404)	$B000 = (0103 + B000) \times \overline{0204}$ $0404 = 0304 \times 0203 \times 0205 \times \overline{B000} \times \overline{0302}$
冷却(0501)	$B001 = (0103 + B001) \times \overline{0207}$ $B002 = (0207 + B002) \times 0304$ $0501 = (0303 \times B001 + 0304 \times 0204 \times \overline{B002} + 0501) \times (\overline{0205} + \overline{B002})$
主轴(0500)	$0500 = 0501$
滑台进(0400)	$0400 = (0300 \times 0205 \times \overline{B002} + 0400) \times \overline{0207}$
滑台退(0401)	$0401 = (0207 + 0401) \times \overline{0205}$
压板抱紧(0414)	$B004 = B002 \times 0203 + B004 \times \overline{0300}$ $B005 = 0204 \times \overline{0304} \times B004 + 0203 \times \overline{0304} \times \overline{B004}$ $B003 = (0205 \times \overline{0300} \times B002 + B003) \times \overline{B005}$ $0414 = \overline{B003}$
工作台向后(0402)	$B007 = \overline{0304} \times 0204 \times \overline{B004}$ $B006 = (0205 \times \overline{0300} \times B004 + B006) \times \overline{B007}$ $0402 = \overline{B006}$
工作台向前(0403)	$B008 = 0205 \times \overline{0300} \times B002 \times \overline{B004}$ $0403 = (\overline{0304} \times 0203 \times B004 + 0403) \times \overline{B008}$

再根据逻辑表达式，很容易就可画出PLC控制程序的梯形图，如下：

<http://www.zy816.com/lzhiy0816>



lzhiy0816

<http://www.zy816.com/lzhiy0816>

上面的梯形图，只是自动循环的部分，再将手动部分的程序也考虑进去，就做成了一个完整的PLC控制程序的梯形图。用PLC改造机床已获得成功，完整的程序图我就不帖出来了，请见谅！

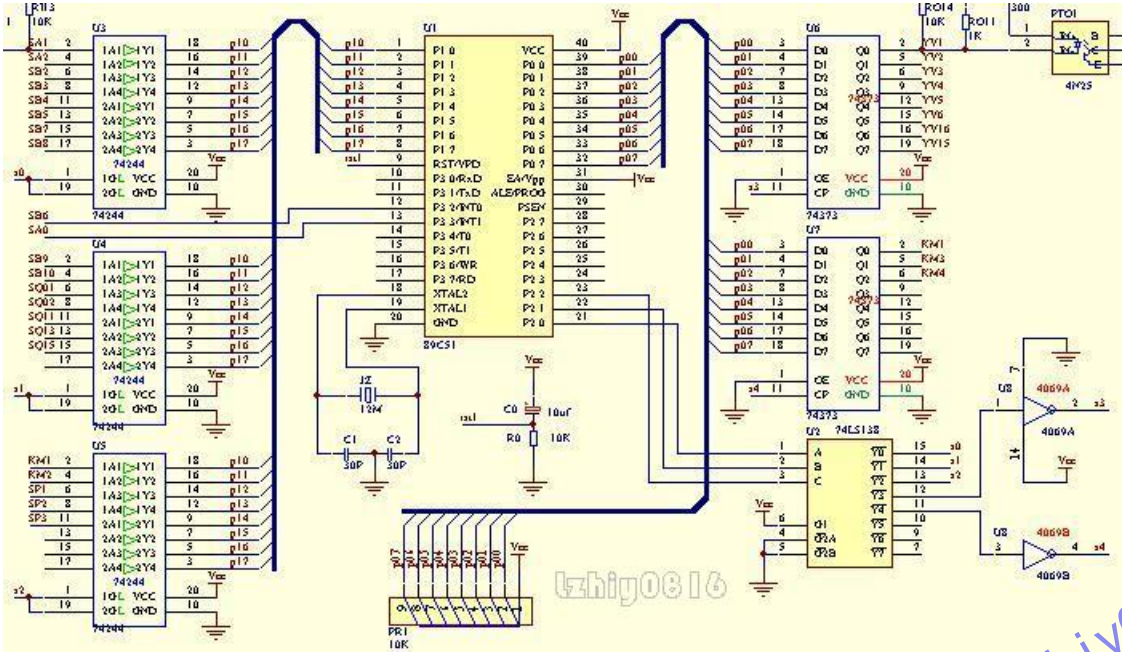
二、用单片机改造

单片机在工业上的应用日益广泛，单片机以其体积小、功能强、价格低廉的优点，完全可以取代PLC应用在机床的改造上。

对于这次机床的改造，用单片机进行改造，只是我的一个设想，由于PLC是现成的，所以用单片机改造这个机床，是不现实的。但如果原电气系统是继电器控制的，或是PLC又已经损坏了的，选用单片机进行电气改造，则是较经济的，也是可靠的。

1、主控电路

由上面的电气接线图可看出，输入输出点共有33个（输入22个、输出11个），单片机I/O口的资源有限，如果不扩展I/O口肯定不够用。扩展后的电路图如下图所示：



U3、U4、U5是3片74LS244三态输出缓冲器，可以扩展3×8=24路输入信号，我们的输入点是22个，除了转换开关（SA0）和镗头退按钮（SB6）用于中断输入外，余下20个输入点接在3片244的输入端，经过U2芯片74LS138三八译码器的选通后，再由被选通244的输出端送到单片机89C51的P1口输入。

我们的输出点是11个，用2片74LS373（U6、U7）八路数据锁存器就可以扩展单片机的输出口，单片机P0口的输出，是通过U6输出，还是通过U7输出，也是经过U2芯片74LS138三八译码器作出选通的。

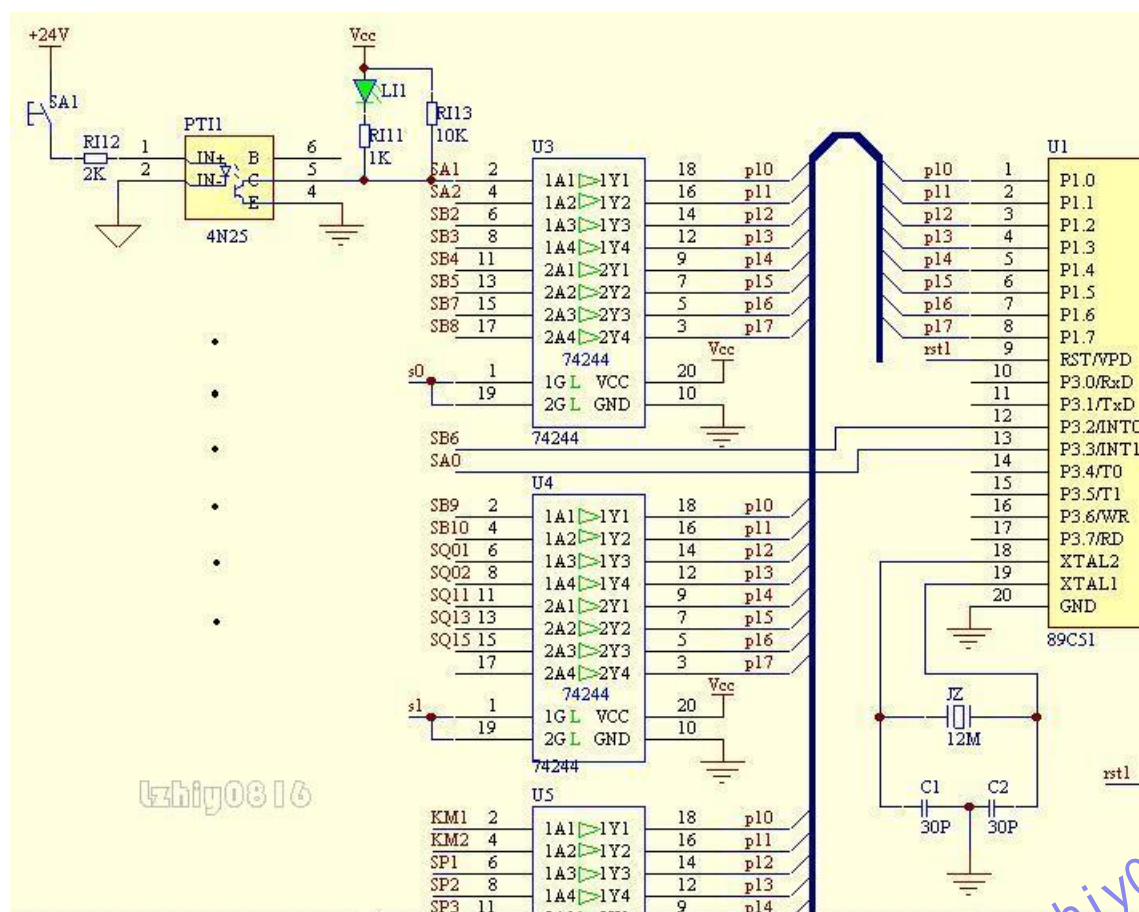
<http://www.120ask.com/1zhiy0816>



## 2、输入电路

为了提高系统的抗干扰能力，采用光电隔离技术，因此每个输入点可与任何行程开关和控制按钮相接。4N25是光电耦合器，有输入时，光耦导通，使光敏三极管也导通，输入指示灯（发光二极管LI\*\*）点亮，输入信号送到三态缓冲器244的输入端，由软件将该信号读入。

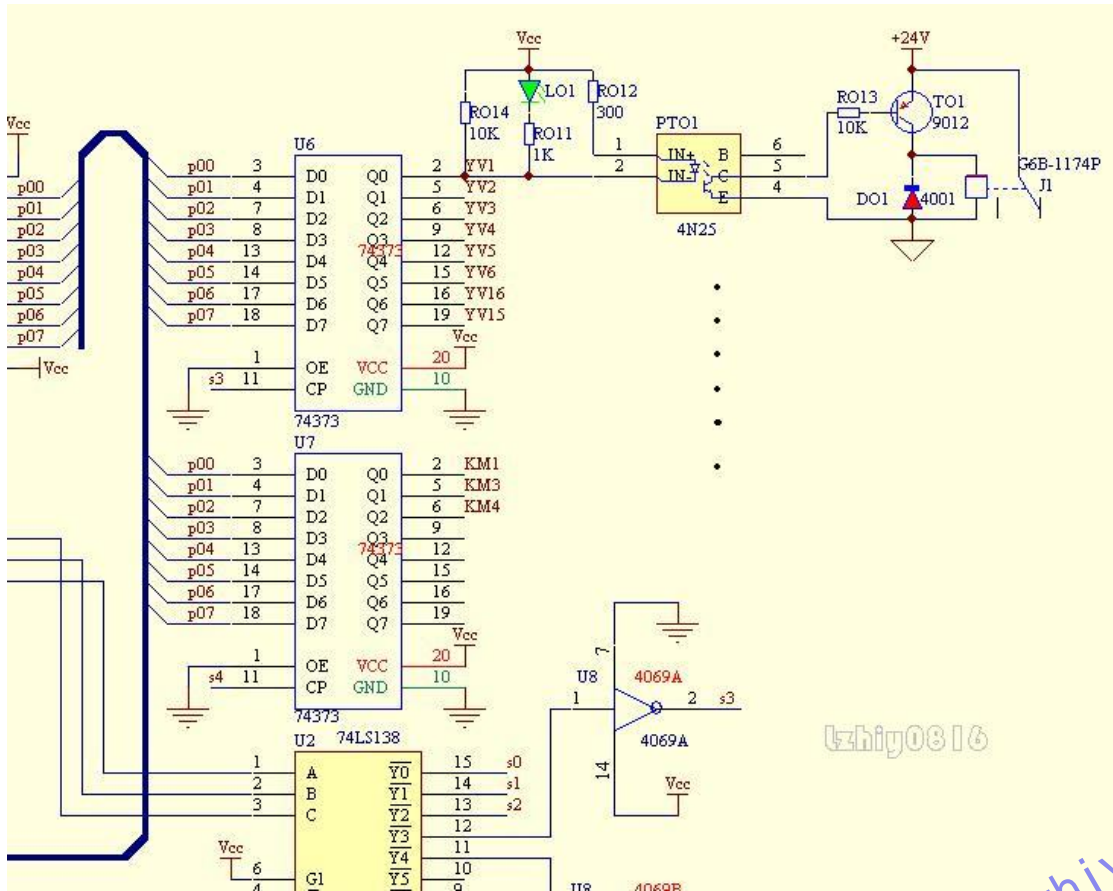
如下图：



### 3、输出电路

输出信号经过光耦后，再经过三极管9012的驱动，可驱动G6B-1174P型电磁继电器，使其触点控制电磁阀或接触器电磁线圈的通断。这里采用光电隔离使系统的工作电源和电磁阀的工作电源分开，减少对系统电源的干扰。发光二极管L0\*\*作为输出指示灯指示用，有输出时输出指示灯点亮。

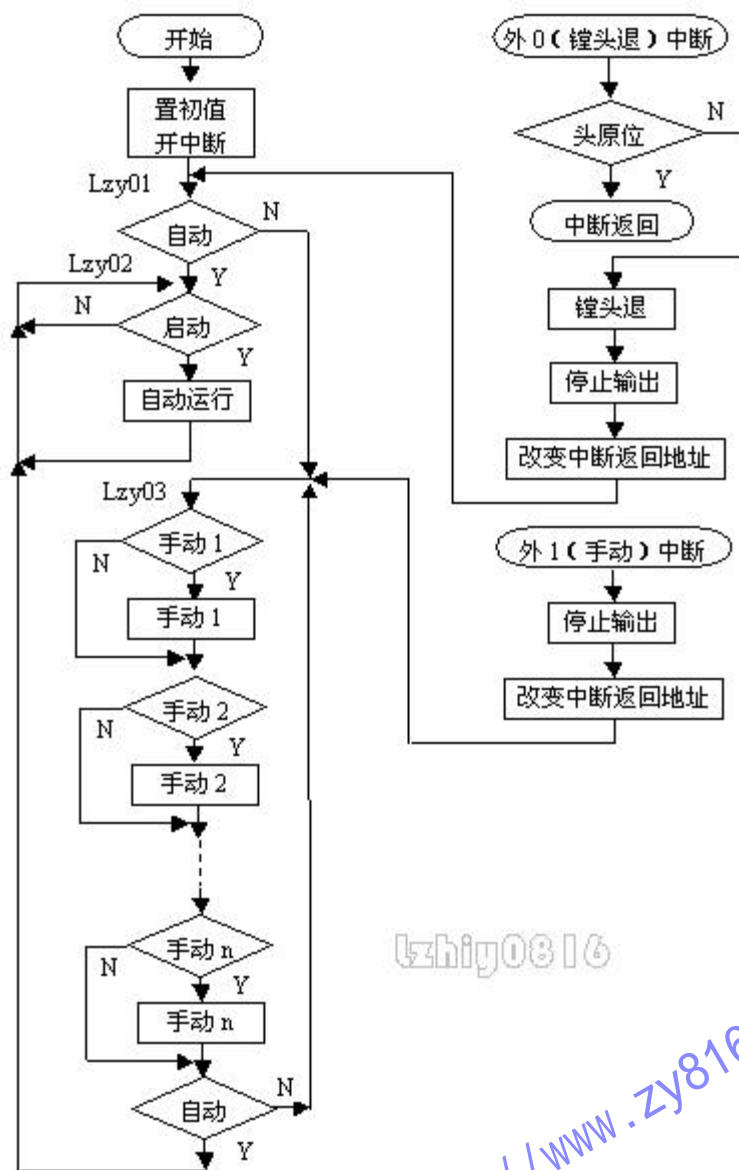
如下图：



#### 4、程序流程图

记得有人问过，编制程序时，是直接编写程序好呢，还是先做出流程图好！当然这是个人能力的问题，不过对于大一些的程序，如果不先做好流程图，在编写程序时可能会出现麻烦。其实，在编制程序前，先画好流程图是一个良好的习惯。（晕，这你也要唠叨！）

程序流程图如下：



lzhig0816

<http://www.zy816.com/lzhiy0816>



## 5、程序的编制

篇幅有限，只给出自动运行部分镗头退程序段的一段程序。其他的我就不再提及了。

如下图：

```
MARK01:  MOV P2,#01      ;通过U2（138芯片）三八译码器，选中U4（244芯片）缓冲器
          LCALL delay20ns ;响应延时20ns，以避开U2、U4的响应时间
          JB P1.6,$      ;判断工进到位SQ15行程开关，没有接通则自循环
          LCALL delay20ns ;SQ15接通，则执行防抖延时子程序
          JB P1.6,MARK01 ;再次判断SQ15，没有接通则返回到MARK01处
          CLR P0.1       ;SQ15确已接通，将镗头退输出信号送到U6（373芯片）输入端
          MOV P2,#03     ;再通过U2（138芯片），选中U6（373芯片），给YU2电磁阀输出24V电压启动镗头退功能
          LCALL delay20ns ;响应延时20ns
          MOV P2,#01     ;再次选中U4（244芯片）缓冲器
          LCALL delay20ns ;响应延时20ns
MARK02:  JB P1.4,$      ;判断滑台原位SQ11行程开关，没有接通则自循环
          LCALL delay20ns ;SQ11接通，则执行防抖延时子程序
          JB P1.6,MARK02 ;再次判断SQ11，没有接通则返回到MARK02处
          SETB P0.1      ;SQ11确已接通，送断开镗头退电磁阀YU2信号
          SETB P0.2      ;送断开工作台向后电磁阀YU3信号
          SETB P0.7      ;送断开压板抱紧电磁阀YU15（压板松开）信号
          MOV P2,#03     ;再选中U6（373芯片）寄存器，将YU2、YU3、YU15信号从U6的输出端输出
          LCALL delay20ns ;响应延时20ns
          MOV P2,#07     ;清U2（138芯片）选通信号
          SETB P0.0      ;送断开主轴接触器KM1信号
          SETB P0.1      ;送断开冷却接触器KM3信号
          MOV P2,#04     ;选中U7芯片，将KM1、KM3信号从U7的输出端输出
          LCALL delay20ns ;响应延时20ns
          MOV P2,#02
          LCALL delay20ns
          JNB P1.4,$
          -
          -
          -
```

lzhly0816