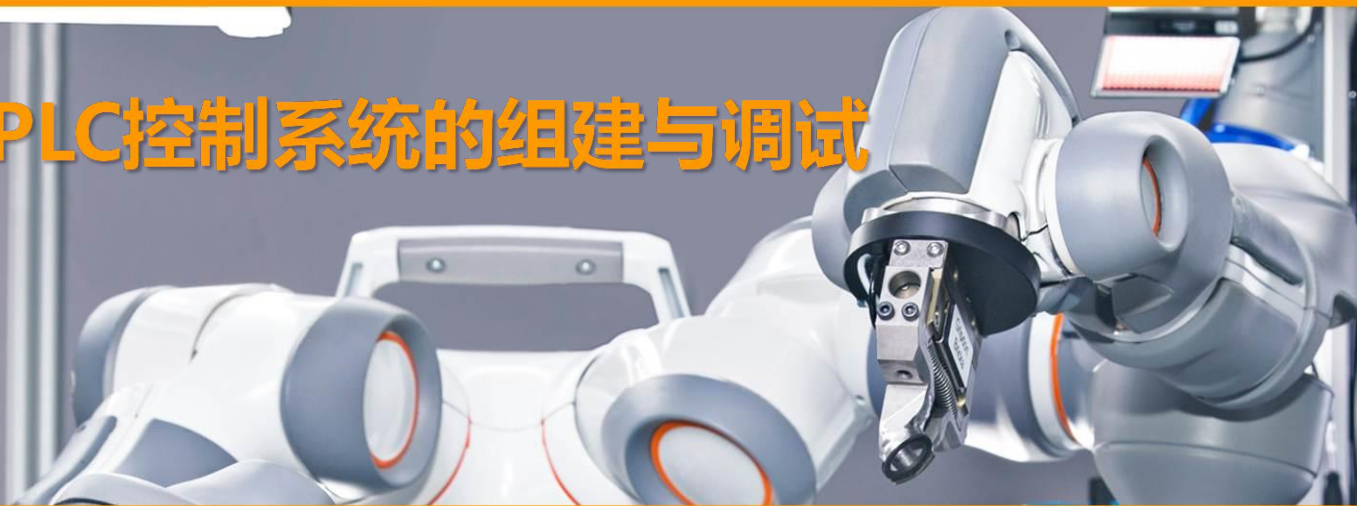
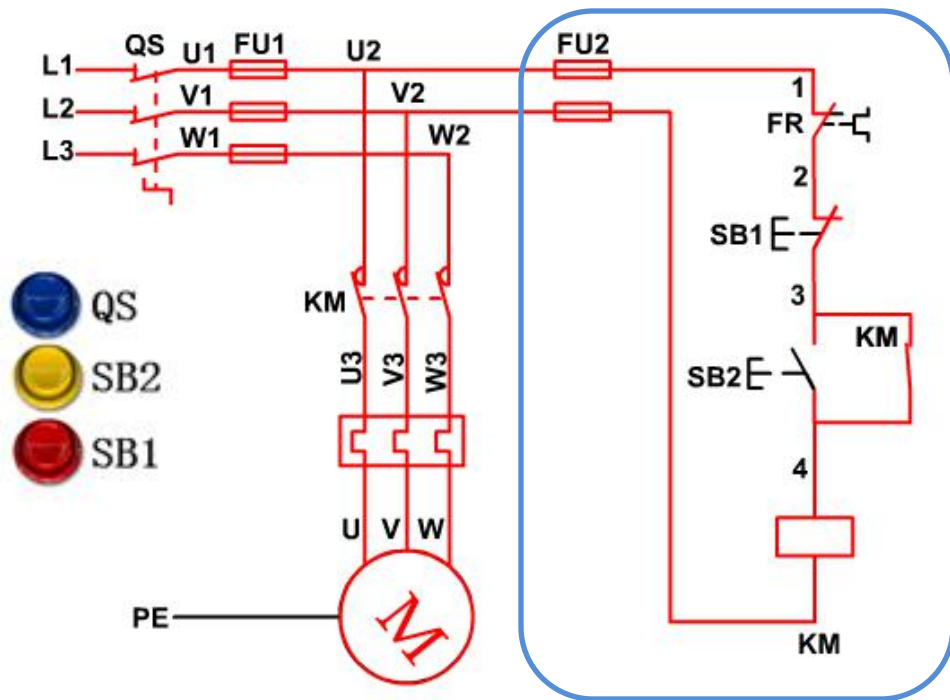


机电设备PLC控制系统的组建与调试



项目四 电动机基本控制电路的PLC控制



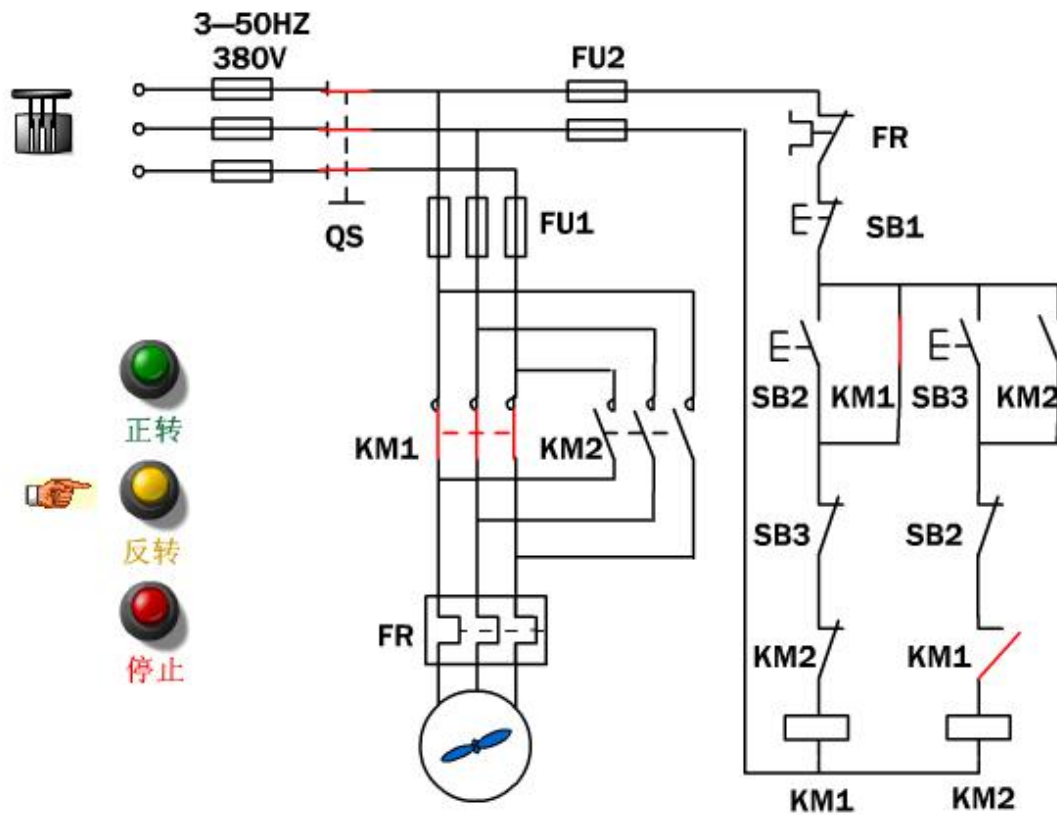
按钮、行程开关、传感器等



梯形图

继电器、接触器线圈、指示灯等

任务三 三相异步电动机正反转的PLC控制



绕线式异步电动机正、反转调速控制电路如图4-25所示。

**如何用PLC
控制实现？**

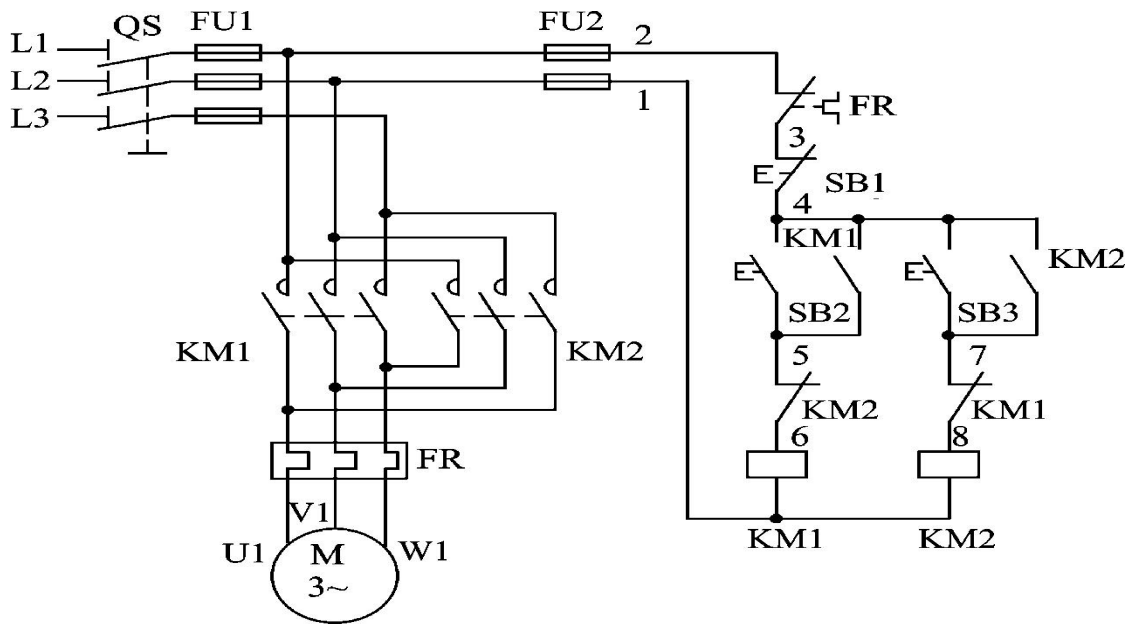


图4-25

PLC控制信号分析

PLC的输入信号——控制电动机工作状态的信号，即主令电器SB1、SB2、SB3和保护电器FR；

PLC的输出信号——由PLC的输出模块驱动控制，即接触器KM1、KM2。

● PLC选用及I/O地址分配

本任务中输入信号有4个，输出信号有2个，且PLC输出所驱动的对象均为接触器线圈，它们的额定电压均为交流，220V，因此可选用三菱FX_{3U}-16MR/ES的PLC可以满足任务要求。

输入信号			输出信号		
名称	代号	输入点编号	名称	代号	输出点编号
热继电器（常闭触点）	FR	X0	正转接触器	KM1	Y1
停止按钮（常开触点）	SB1	X1	反转接触器	KM2	Y2
正转启动按钮（常开触点）	SB2	X2			
反转启动按钮（常开触点）	SB3	X3			

●PLC的输入
输出接线图

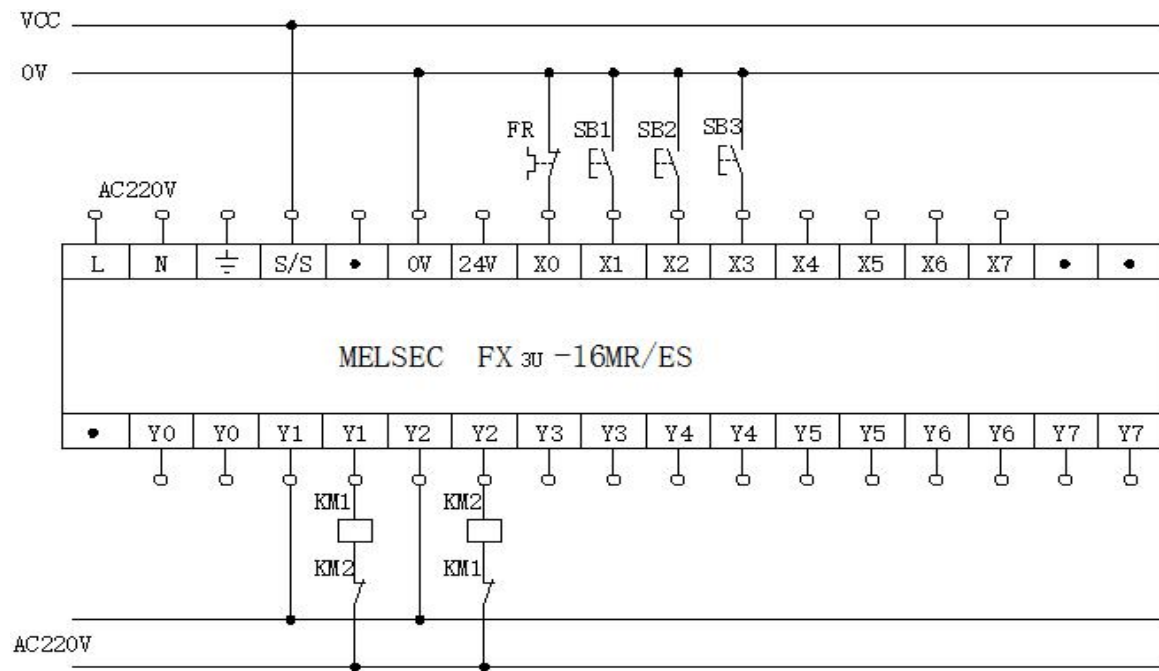


图4-26 三相异步电动机正反转PLC控制I/O端口接线图

● PLC控制程序设计

由图4-25可知，正转或反转接触器线圈KM1、KM2要保持连续通电，是通过自锁环节实现的，用PLC控制时，也可以用自锁的方法实现控制要求，如前面的任务一和任务二。在实际应用中，还希望在满足控制要求的前提下，尽可能使程序短少精练，以节省内存和提高程序运行速度，那完成上述控制任务是否还有其他设计方案呢？

PLC控制中，自锁环节的实现方法还有哪些？

对于需要用自锁的方法实现负载连续工作的控制，三菱PLC提供的**SET/RST（置位/复位）指令**可实现这一功能。

● PLC控制程序设计

编程方法1——采用继电器接触器电路中的起保停电路方式

编程方法2——三菱PLC提供的**SET/RST（置位/复位）**指令

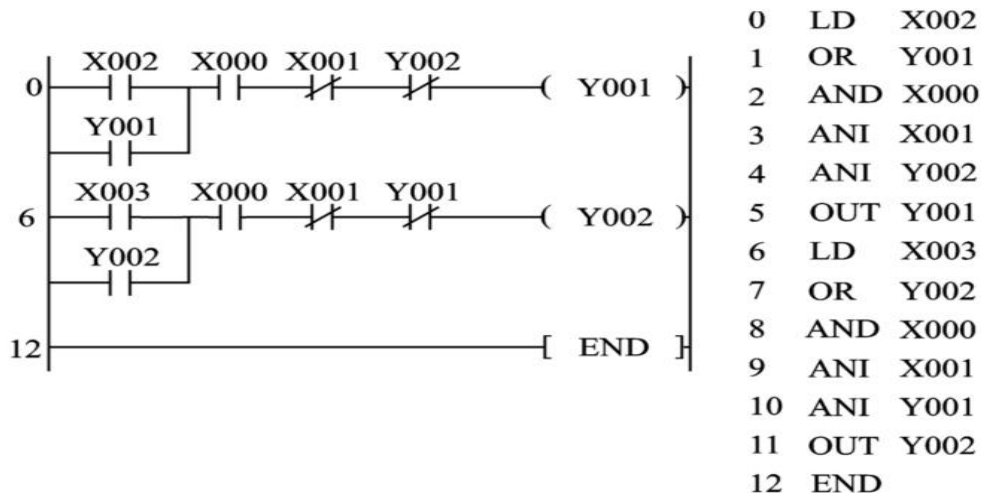


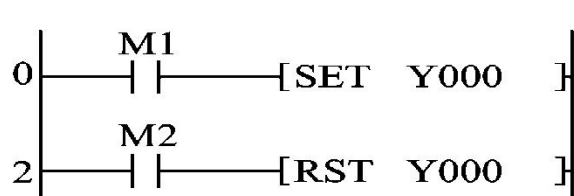
图4-27三相异步电动机正反转PLC控制起保停电路方式编程

» 知识点——SET/RST指令

※ 置位与复位指令(SET/RST)

SET: 置位指令, 线圈接通保持指令。

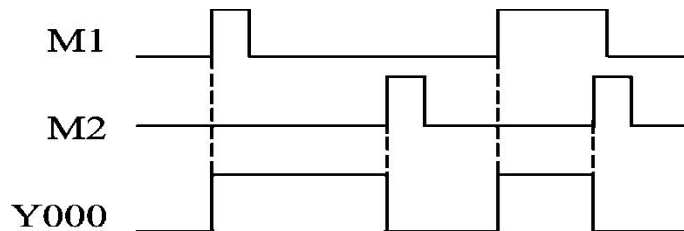
RST: 复位指令, 线圈接通消除指令。



(a) 梯形图

0	LD	M1
1	SET	Y000
2	LD	M2
3	RST	Y000

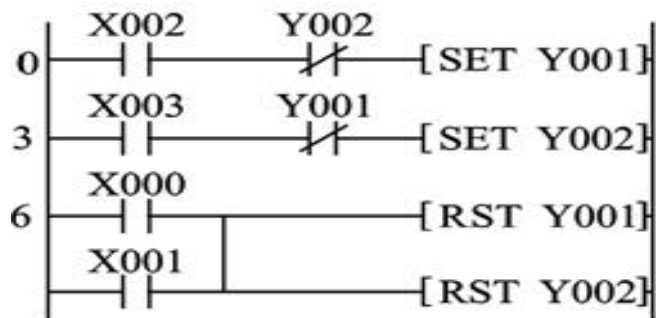
(b) 指令语句表



(c) 时序图

图4-28 SET与RST指令使用说明

» 知识点——SET/RST指令



```
0 LD    X002
1 ANI   Y002
2 SET   Y001
3 LD    X003
4 ANI   Y001
5 SET   Y002
6 LD    X000
7 OR    X001
8 RST   Y001
9 RST   Y002
```

图4-29 三相异步电动机正、反转控制梯形图（置位/复位指令）

» 知识点——PLS/PLF指令

图4-29中，采用置位和复位指令是使Y1、Y2得电和断电，并使元件能自保持ON或OFF状态。也就是说，被置位或复位的条件只要短时接通，则该元件的动作状态（ON或OFF）能保持不变。因此，在许多实际的工程中，往往只需要这种短时接通的脉冲即可。**那么如何产生这种短时接通的窄脉冲呢？**

三菱FX系列PLC的脉冲微分指令（**PLS、PLF**）就是用于检测输入信号上升沿和下降沿的指令，当符合条件时，产生一个扫描周期的窄脉冲。

※ 脉冲微分指令(PLS/PLF)

PLS：上升沿脉冲指令，上升沿微分输出。

PLF：下降沿脉冲指令，下降沿微分输出。

» 知识点——PLS/PLF指令

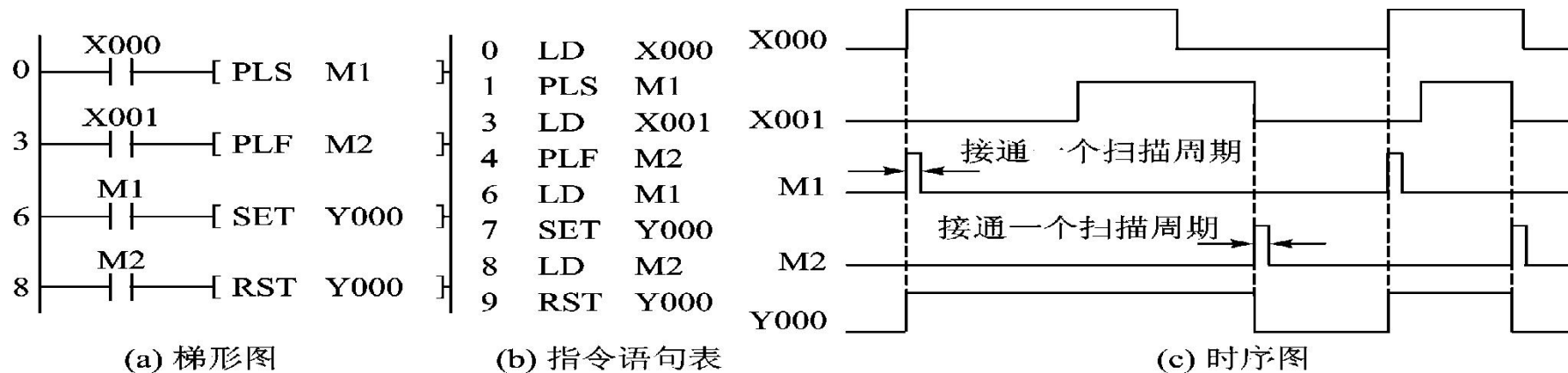


图4-31 PLS与PLF指令使用说明

» 知识点——脉冲触点指令

三菱FX2N系列PLC除脉冲微分指令外，还提供了一系列脉冲式触点指令，它们也是用于检测输入信号上升沿或下降沿的指令，当符合条件时，产生一个扫描周期的脉冲。如图4-32 所示的程序，LDP和LDF指令与PLS和PLF指令具有同样的效果。

※ 脉冲式触点指令(LDP/ANDP/ORP/LDF/ANDF/ORF)

LDP: 取上升沿脉冲，上升沿检测运算开始。

LDF: 取下降沿脉冲，下降沿检测运算开始。

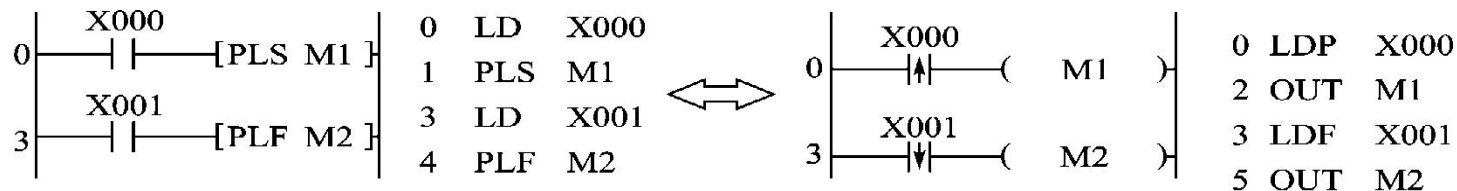
ANDP: 与上升沿脉冲，上升沿检测串联连接。

ANDF: 与下降沿脉冲，下降沿检测串联连接。

ORP: 或上升沿脉冲，上升沿检测并联连接。

ORF: 或下降沿脉冲，下降沿检测并联连接。

知识点——脉冲触点指令



(a) 脉冲微分指令编程

(b) 脉冲式触点指令编程

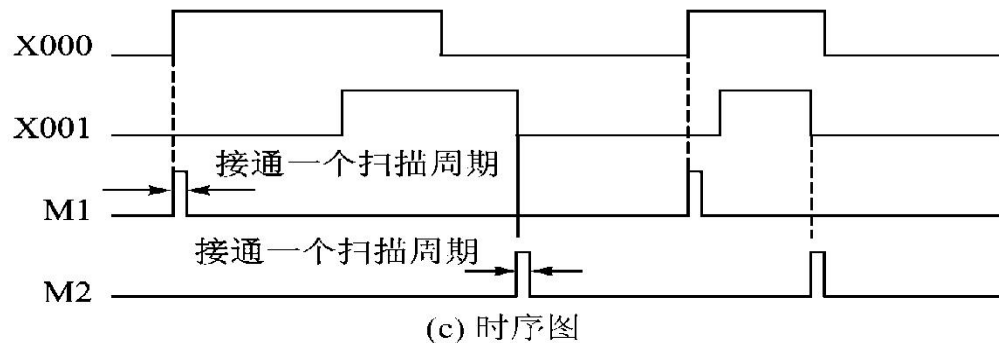
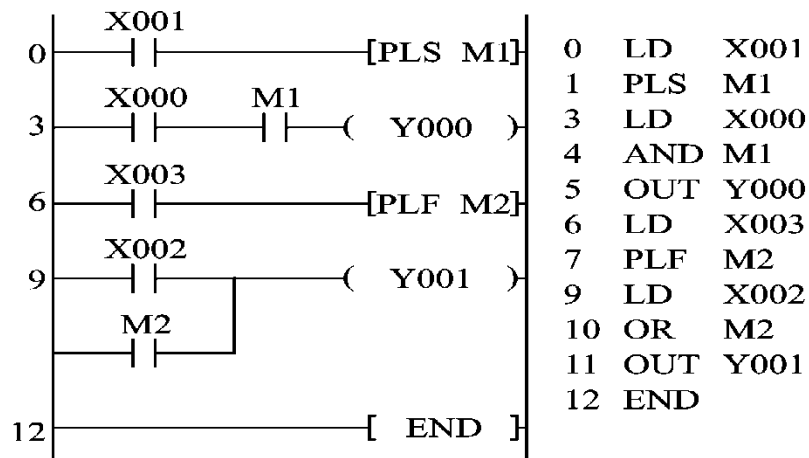
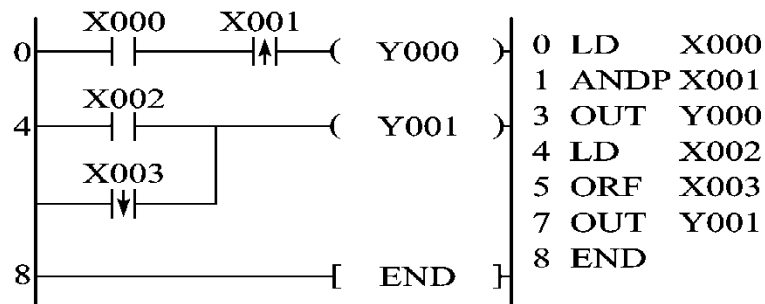


图4-32 脉冲式触点指令使用说明一

» 知识点——脉冲触点指令



(a) 脉冲微分指令编程



(b) 脉冲式触点指令编程

图4-33 脉冲式触点指令使用说明二

» 知识点——MEP/MEF指令

※运算结果脉冲化指令（MEP/MEF）

MEP/MEF指令是在到MEP/MEF指令为止的运算结果，由OFF→ON/ON→OFF时变为导通状态。MEP/MEF指令与PLS/PLF等脉冲指令类似，将宽脉冲变成窄脉冲，适用于如程序初始化等需要短时接通的场合。

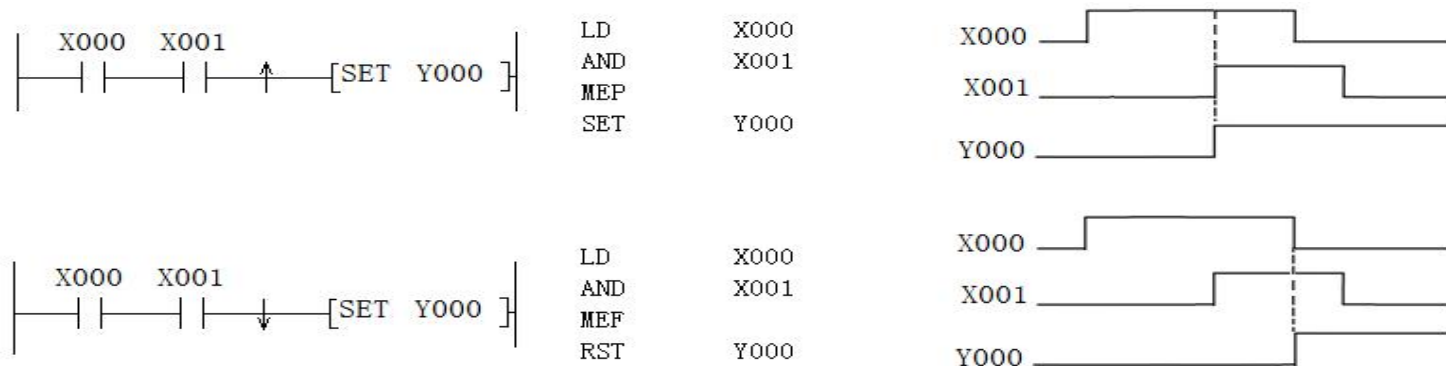


图4-34 运算结果脉冲化指令使用说明（一）

» 知识点——MEP/MEF指令

※运算结果脉冲化指令（MEP/MEF）

- ① MEP:在到MEP指令为止的运算结果，从OFF→ON上升沿变化时，导通1个扫描周期。
- ② MEF:在到MEF指令为止的运算结果，从ON→OFF下降沿变化时，导通1个扫描周期。
- ③ 该指令无对象软元件，不能用于OR或LD位置。

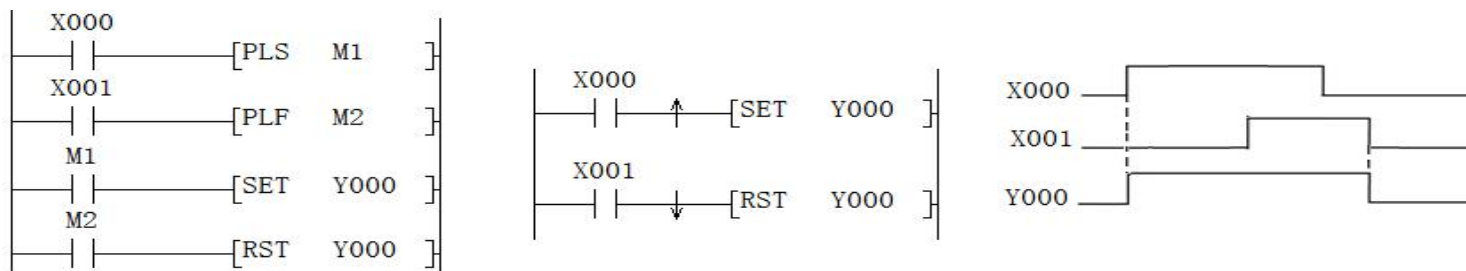


图4-35 运算结果脉冲化指令使用说明（二）

» 知识点——INV指令

※ 取反指令(INV)

INV：取反指令，运算结果取反操作。

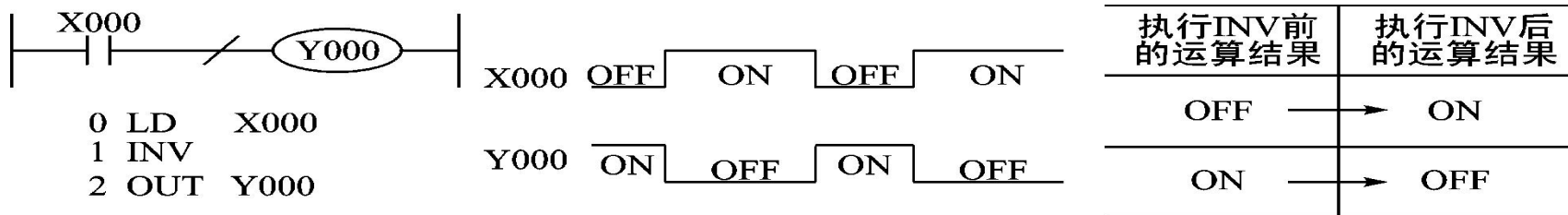
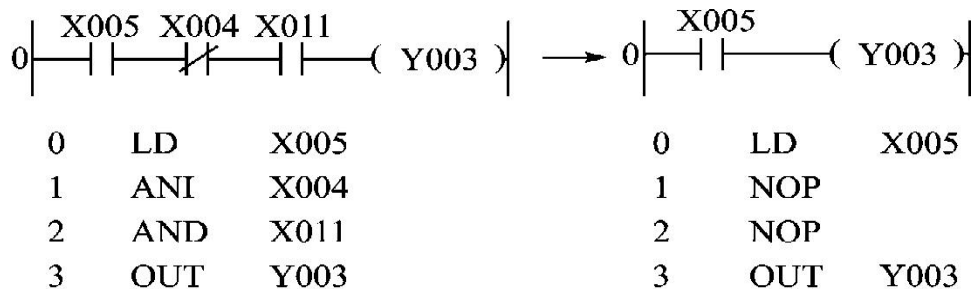


图4-36 取反INV指令的编程应用

» 知识点——NOP指令

NOP：空操作指令，表示该步无操作。

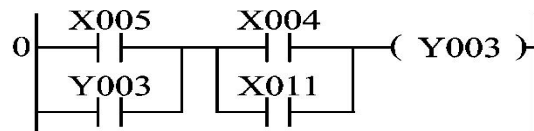
➤ 空操作指令就是使该步无操作。在程序中加入空操作指令，在变更程序或增加指令时可以使步序号不变化。用NOP指令也可以替换一些已写入的指令，以修改梯形图或程序。但要注意，若将LD、LDI、ANB、ORB等指令换成NOP指令后，会引起梯形图电路的构成发生很大的变化，甚至出错。如图4-37所示。



(a) ANI、AND改为NOP指令后相当于触点被短路

图4-37

» 知识点——NOP指令



0	LD	X005	
1	OR	Y003	
2	LD	X004	
3	OR	X011	
4	ANB		→ NOP 程序出错
5	OUT	Y003	

(c) ANB改为NOP指令后，电路被断开，程序出错

图4-38 用NOP指令修改电路图

» 知识点——END指令

※ 程序结束指令 (END)

END: 结束指令, 该指令后面的程序不再执行, 并进行输入输出处理及返回到0步。

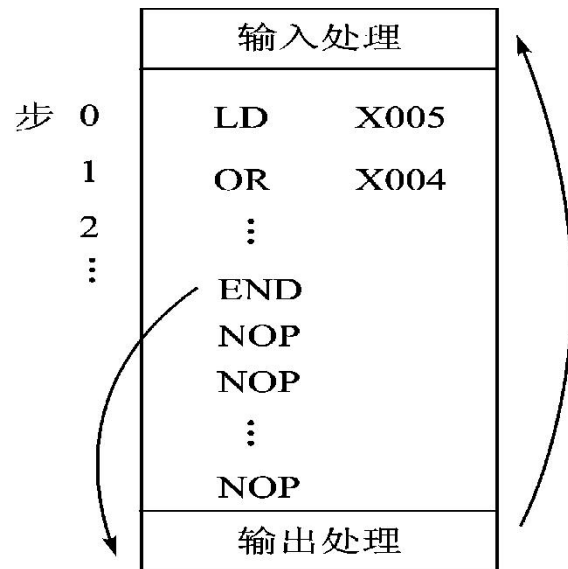


图4-39 END指令执行过程