

### 3.3 FX系列可编程控制器的基本指令

---

**FX2N**系列PLC共有**27**条基本指令，供设计者编制语句表使用，它与梯形图有严格的对应关系。

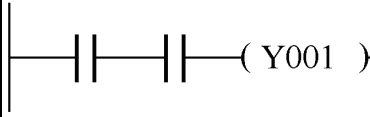
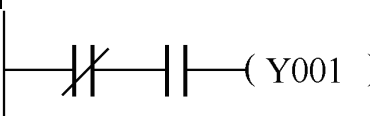
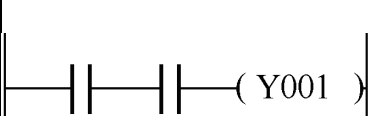
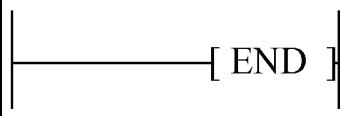
## 3.2 FX<sub>2N</sub>系列PLC的基本逻辑指令

1. 逻辑取，驱动线圈和 LD/LDI/OUT
2. 触点串、并联指令 AND/ANI/OR/ORI
3. 电路块连接指令 ANB/ORB
- 4. 边沿检测触点指令 LDP/LDF/ANP/ANF/ORP/ORF (FX2N有)
- 5. 堆栈指令 MPS/MRD/MPP
- 6. 主控指令 MC/MCR
- 7. 置位与复位指令 SET/RST
- 8. 微分(脉冲)输出指令 PLS/PLF
- 9. 取反指令 INV
- 10. 空操作指令，程序结束指令 NOP/END

# 1.逻辑取，驱动线圈和程序结束指令

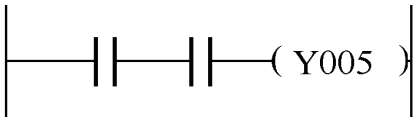
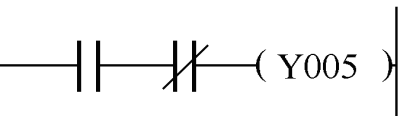
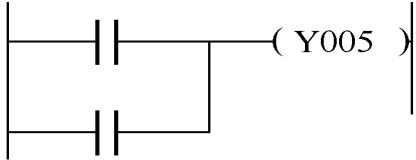
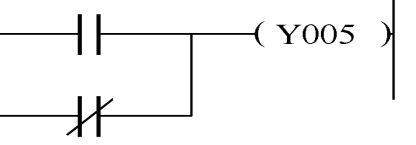
## LD/LDI/OUT/END

### 逻辑取及驱动线圈指令表

符号、名称	功能	电路表示	操作元件	程序步
LD 取	常开触点逻辑运算起始		<b>X,Y,M,T, C,S</b>	1
LDI 取反	常闭触点逻辑运算起始		<b>X,Y,M,T, C,S</b>	1
OUT 输出	线圈驱动		<b>Y, M, T, C, S</b>	Y, M:1, 特M:2, T:3, C:3~5
END结束	输入输出处理, 程序回到第0步		无	1

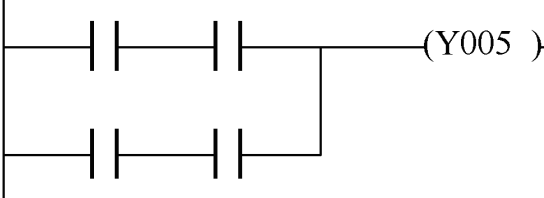
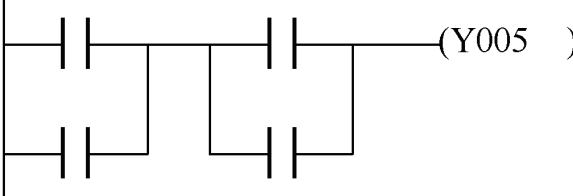
## 2. 触点串、并联指令 AND/ANI/OR/ORI

### 触点串并联指令表

符号、名称	功 能	电路表示	操作元件	程序步
AND 与	常开触点串联连接		X, Y, M, S, T, C	1
ANI 与非	常闭触点串联连接		X, Y, M, S, T, C	1
OR 或	常开触点并联连接		X, Y, M, S, T, C	1
ORI 或非	常闭触点并联连接		X, Y, M, S, T, C	1

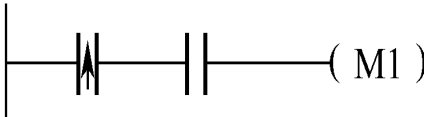
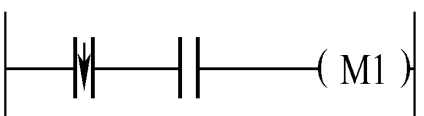

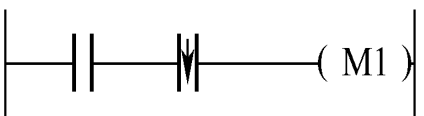
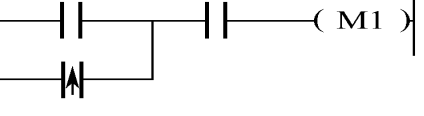
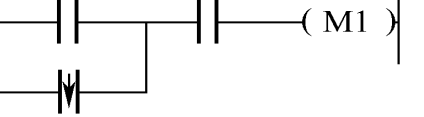
### 3. 电路块连接指令 ANB/ORB

#### 电路块连接指令表

符号、名称	功 能	电 路 表 示	操作元件	程序步
ORB电路块或	串联电路的 并联连接		无	1
ANB电路块与	并联电路的 串联连接		无	1

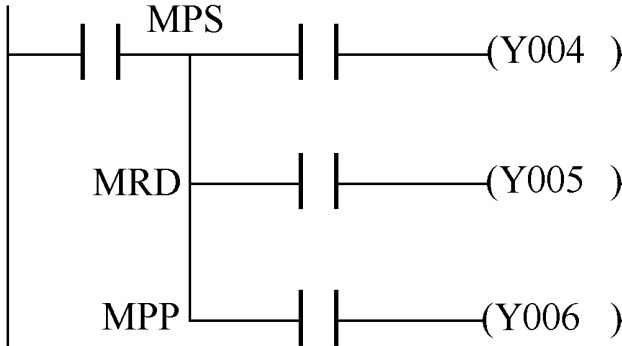
# 7.边沿检测触点指令

## LDP/LDF/ANP/ANF/ORP/ORF

符号、名称	功 能	电 路 表 示	操作元件	程序步
LDP取上升沿脉冲	上升沿脉冲逻辑运算开始		X, Y, M, S, T, C	2
LDF取下降沿脉冲	下降沿脉冲逻辑运算开始		X, Y, M, S, T, C	2
ANP与上升沿脉冲	上升沿脉冲串联连接		X, Y, M, S, T, C	2
ANF与下降沿脉冲	下降沿脉冲串联连接		X, Y, M, S, T, C	2
ORP或上升沿脉冲	上升沿脉冲并联连接		X, Y, M, S, T, C	2
ORF或下降沿脉冲	下降沿脉冲并联连接		X, Y, M, S, T, C	2

## 4. 堆栈指令MPS/MRD/MPP

### 堆栈指令表

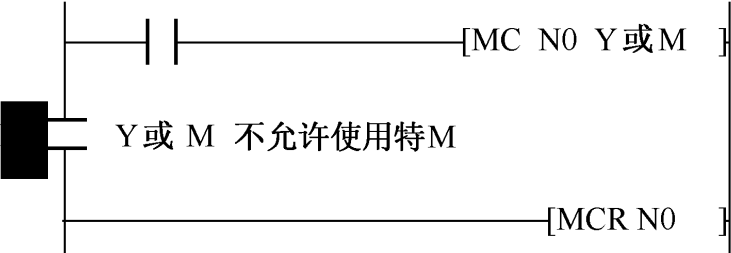
符号、名称	功能	电路表示	操作元件	程序步
MPS进栈	进栈		无	1
MRD读栈	读栈		无	1
MPP出栈	出栈		无	1

**FX**有**11**个存储中间运算结果的堆栈存储器**1-11**

如果是两条支路？

## 8.主控指令 MC/MCR

### 主控触点指令表

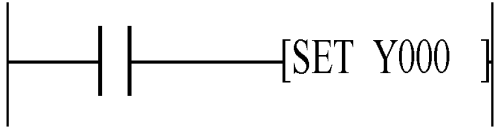
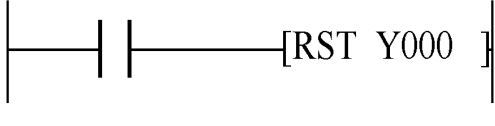
符号、名称	功能	电路表示及操作元件	程序步
MC主控	主控电路块起点	 <p>Y或M 不允许使用特M</p>	3
MCR主控复位	主控电路块终点		2

**N0:**嵌套的级数  
最多可以有**N0-N7**



# 5. 置位与复位指令 SET/RST

## 置位与复位指令表


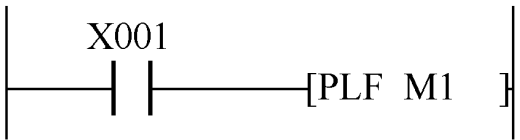
符号、名称	功能	电路表示	操作元件	程序步
SET置位	令元件自保持ON		Y, M, S	Y, M: 1 S, 特M: 2
RST复位	令元件自保持OFF或清除数据寄存器的内容		Y, M, S, C , D, V, Z, 积T	Y, M: 1; S, 特M, C, 积T:2; D, V, Z:3

置位将编程位元件强制置”1“

复位将编程位元件强制置“0”，字元件清零

## 6.微分(脉冲)输出指令 PLS/PLF

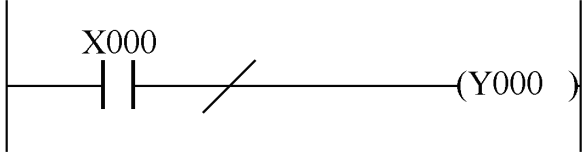
### 脉冲输出指令表

符号、名称	功能	电路表示	操作元件	程序步
PLS上升沿脉冲	上升沿微分输出		Y, M (特殊M除外)	2
PLF下降沿脉冲	下降沿微分输出		Y, M (特殊M除外)	2

## 9.取反指令 INV

### 逻辑运算结果取反指令表

---

符号、名称	功 能	电 路 表 示	操作元件	程序步
INV取反	逻辑运算结果取反		无	1

对指令前面的逻辑运算结果取反

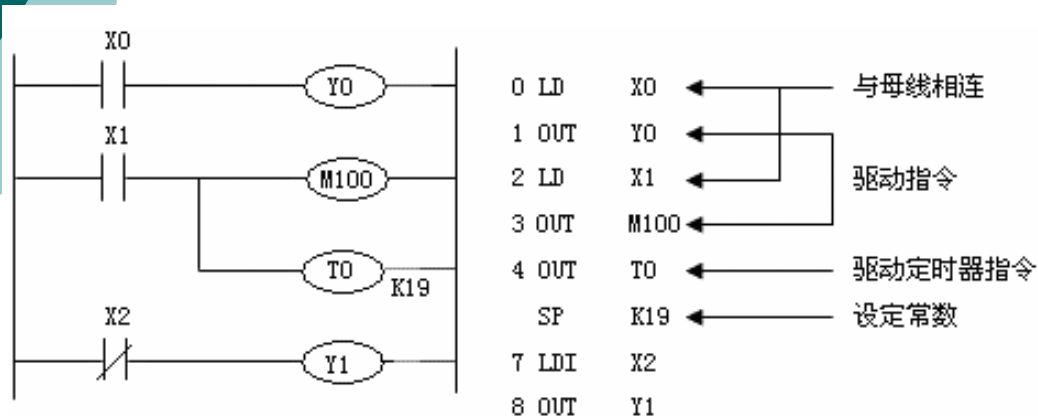
## 10. 空操作指令 **NOP** 程序结束指令 **END**

---

符号、名称	功能	电路表示	操作元件	程序步
NOP空操作	无动作	无	无	1

END结束	输入输出处理，程序回到第0步		无	1
-------	----------------	--	---	---

# 逻辑取及线圈驱动指令LD、LDI、OUT

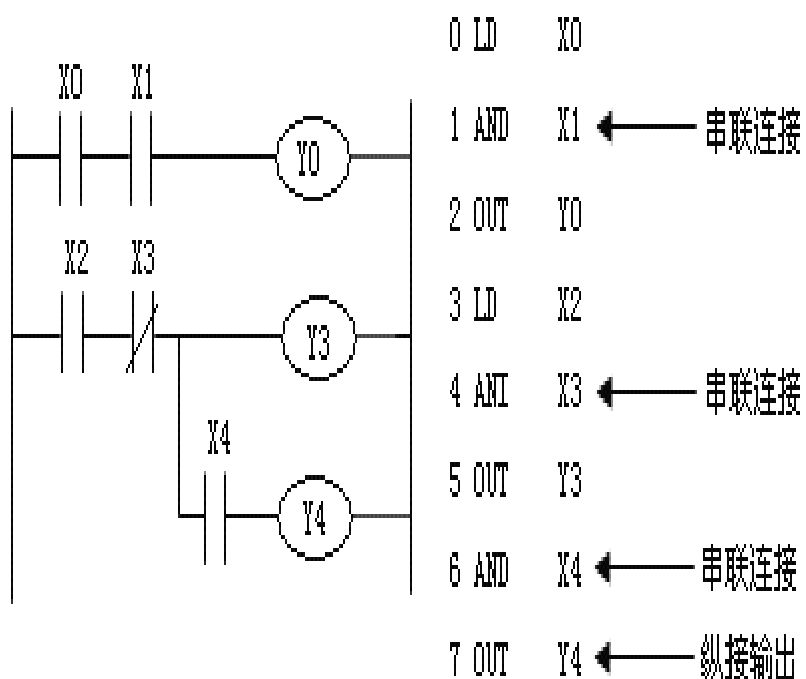


**LD，取指令。**表示一个与输入母线相连的常开接点指令。

**LDI，取反指令。**表示一个与输入母线相连的常闭接点指令。

**OUT，线圈驱动指令**

# 接点串联指令AND、ANI

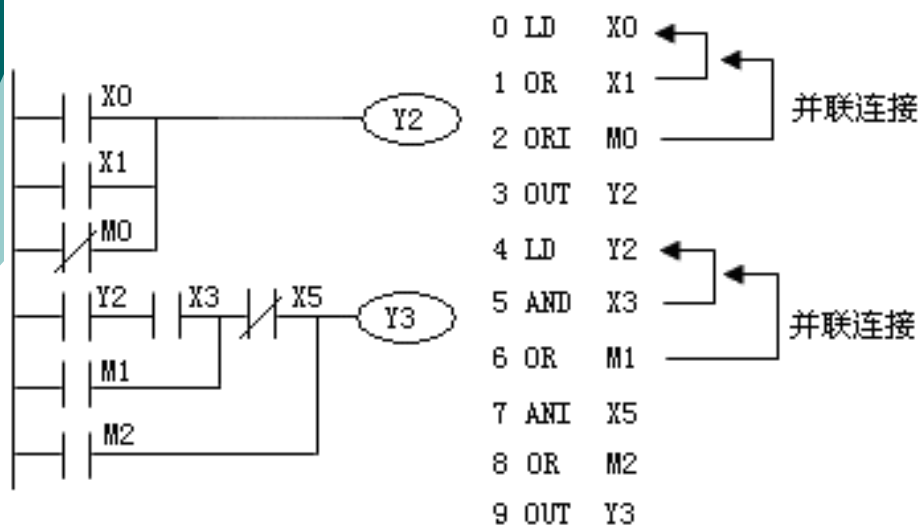


**AND, 与指令。**用于单个常开接点的串联。

**ANI, 与非指令。**用于单个常闭接点的串联

**OUT**指令后, 通过接点对其它线圈使用**OUT**指令称为纵接输出或连续输出

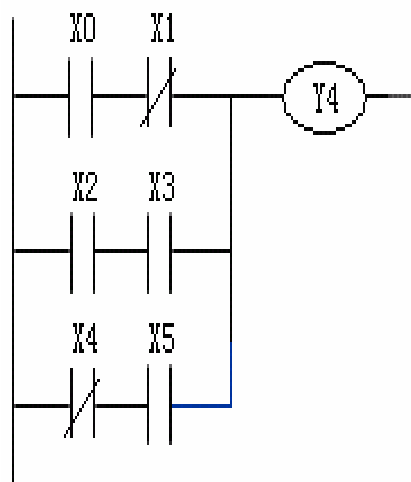
# 接点并联指令OR、ORI



**OR, 或指令**, 用于单个常开接点的并联。

**ORI, 或非指令**, 用于单个常闭接点的并联

# 串联电路块的并联连接指令ORB



0 LD	X0	0 LD	X0
1 AND	X1	1 AND	X1
2 LD	X2	2 LD	X2
3 AND	X3	3 AND	X3
4 ORB		4 LDI	X4
5 LDI	X4	5 AND	X5
6 AND	X5	6 ORB	
7 ORB		7 ORB	
8 OUT	Y4	8 OUT	Y4

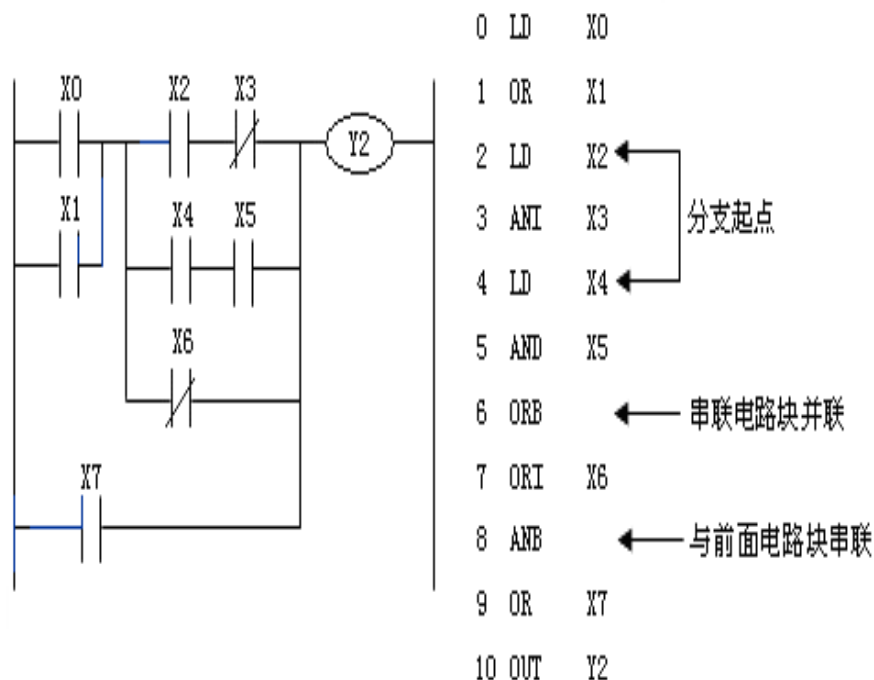
a) 语句表一

b) 语句表二

两个或两个以上的接点串联连接的电路叫串联电路块。串联电路块并联连接时，分支开始用LD、LDI指令，分支结果用ORB指令。

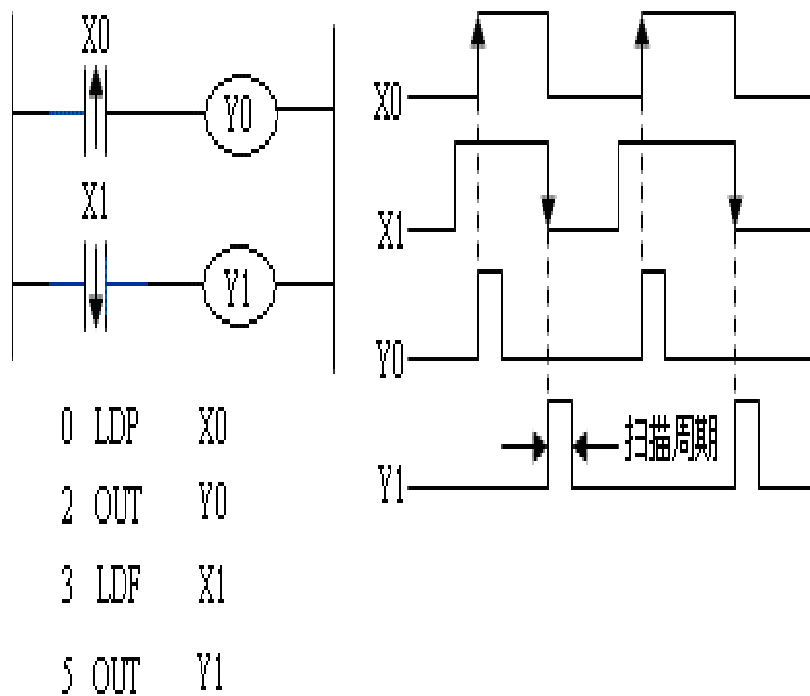


# 并联电路块的串联连接指令ANB



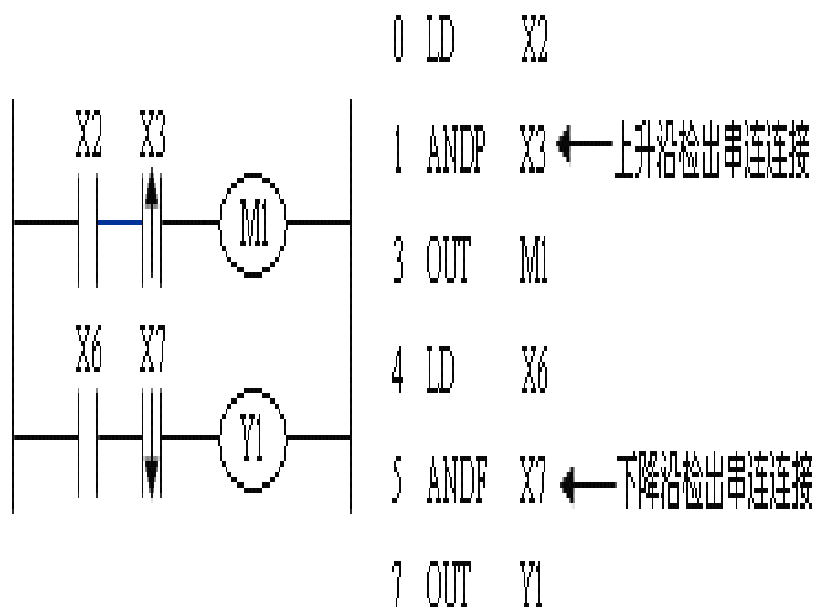
两个或两个以上接点并联的电路称为并联电路块，分支电路并联电路块与前面电路串联连接时，使用**ANB**指令。分支的起点用**LD**、**LDI**指令。

# 取脉冲指令LDP、LDF



- **LDP**取脉冲上升沿，  
指在输入信号的上升沿接通一个扫描周期
- **LDF**取脉冲下降沿，  
指在输入信号的下降沿接通一个扫描周期

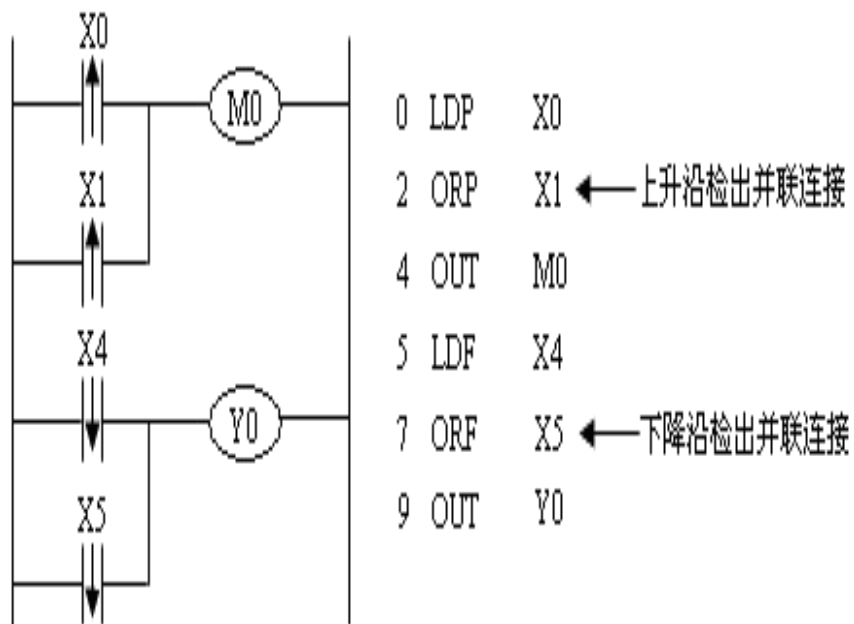
# 与脉冲指令ANDP、ANDF



○ ANDP与脉冲上升沿

○ ANDF与脉冲下降沿

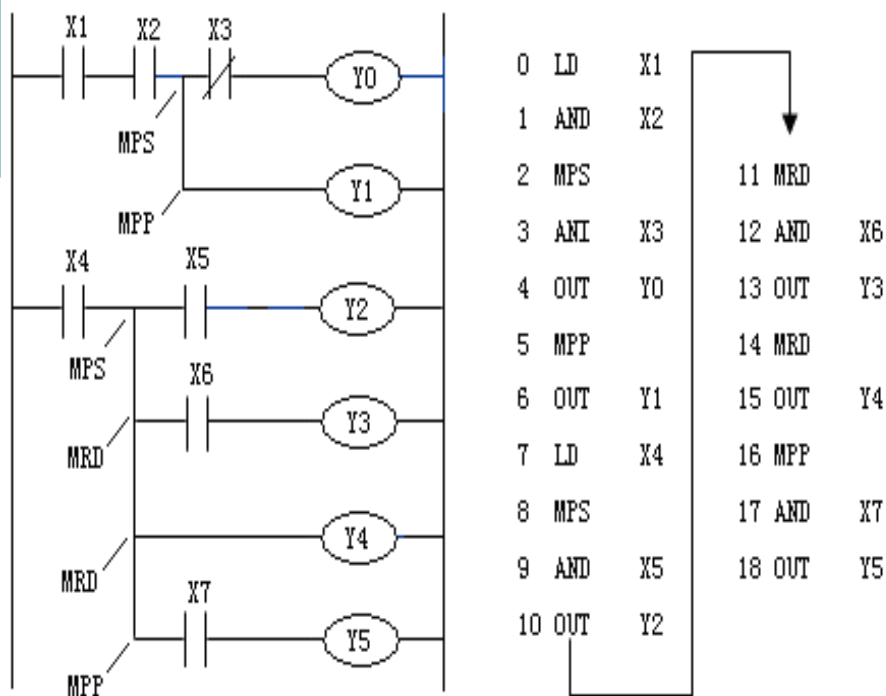
# 或脉冲指令ORP、ORF



○ ORP或脉冲上升沿

○ ORF或脉冲下降沿

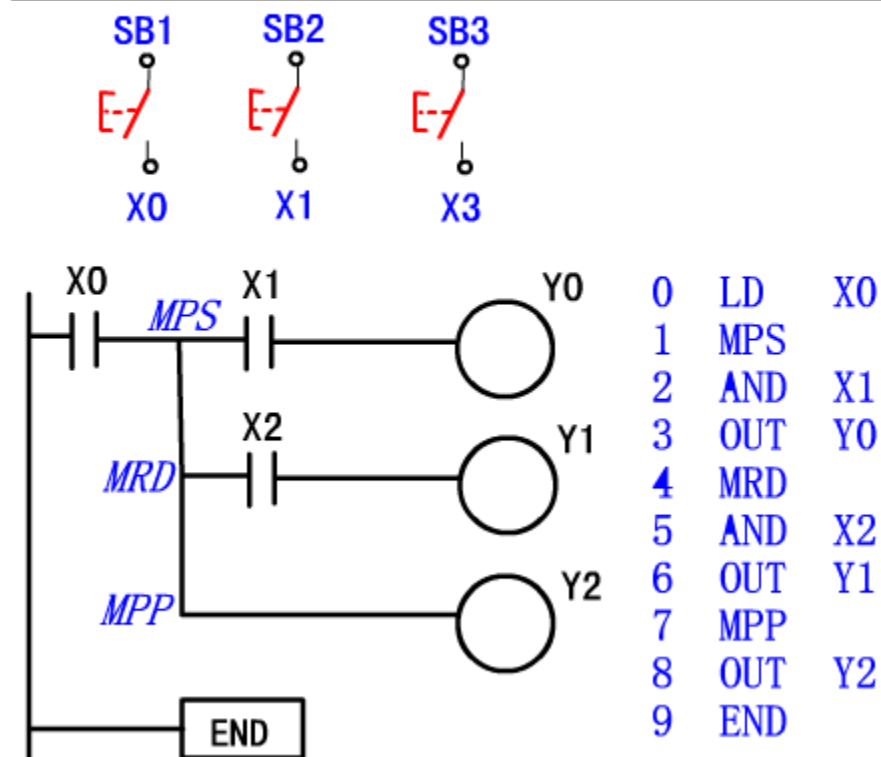
# 多重输出指令MPS、MRD、MPP



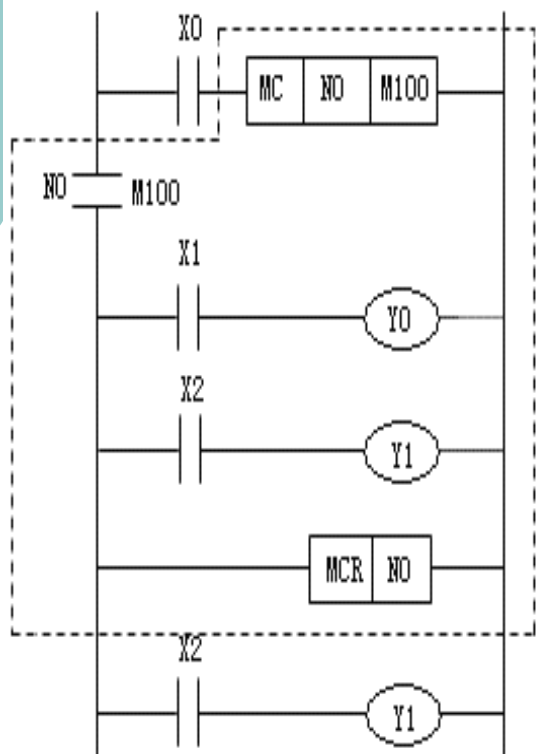
- MPS，进栈指令
- MRD，读栈指令
- MPP，出栈指令
- 这三条指令是无操作元件指令，都为一个程序步长。这组指令用于多输出电路。可将连接点先存储，用于连接后面的电路。

# 多重输出指令MPS、MRD、MPP

多重输出电路



# 主控及主控复位指令MC、MCR

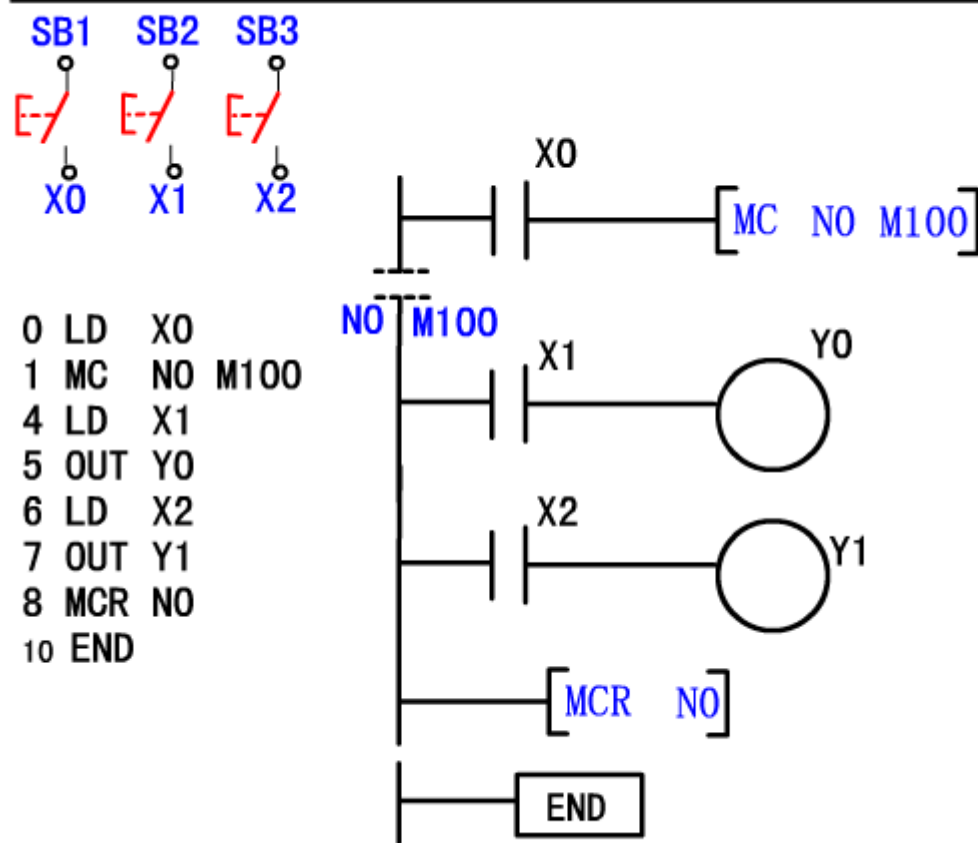


```
0 LD X0
1 MC NO      ← 3步指令
               M100
4 LD X1
5 OUT Y0
6 LD X2
7 OUT Y1
8 MCR NO     ← 2步指令
9 LD X2
10 OUT Y1
```

- MC为主控指令，用于公用串联接点的连接
- MCR叫主控复位指令，即MC的复位指令。
- 在编程时，经常遇到多个线圈同时受一个或一组接点控制。如果在每个线圈的控制电路中都串入同样的接点，将多占用存贮单元，应用主控指令可以解决这一问题

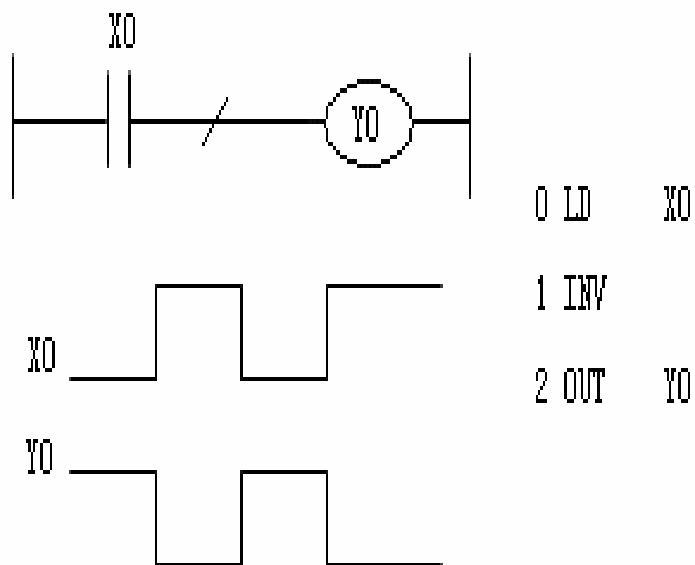
# 主控及主控复位指令MC、MCR

## MC、MCR指令的使用



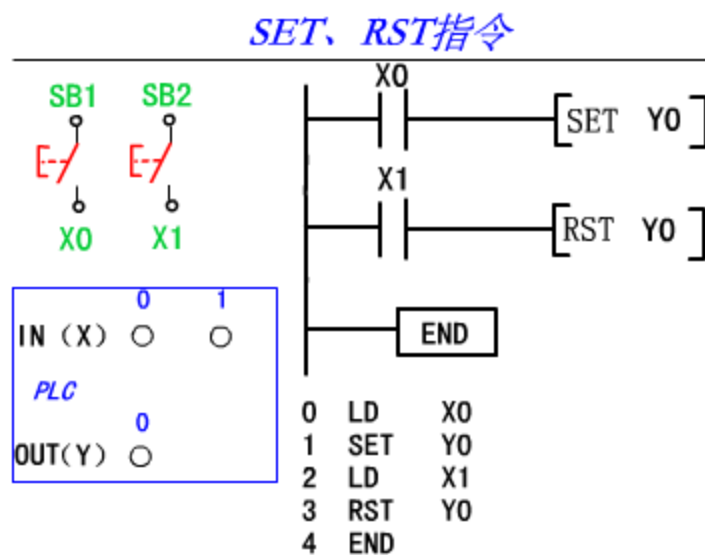
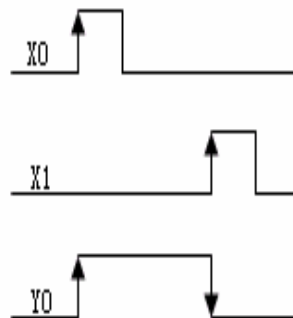
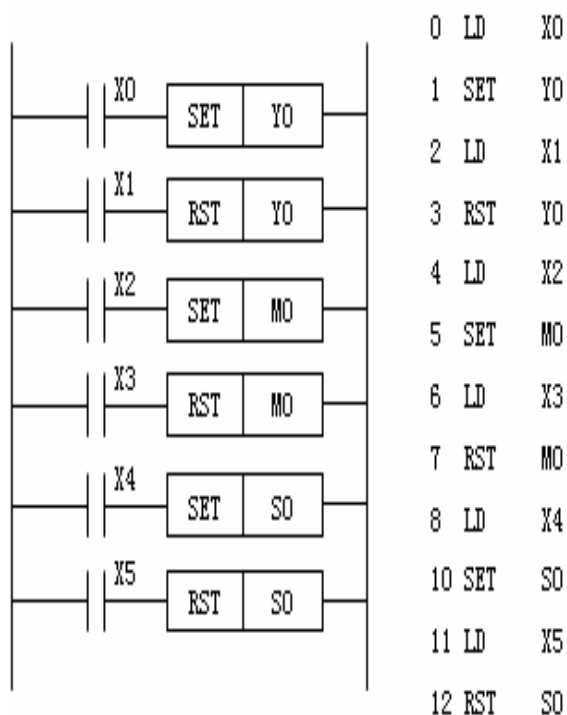


# 取反指令INV



- 该指令用于运算结果的取反。当执行该指令时，将**INV**指令之前存在的如**LD**、**LDI**等指令的运算结果反转

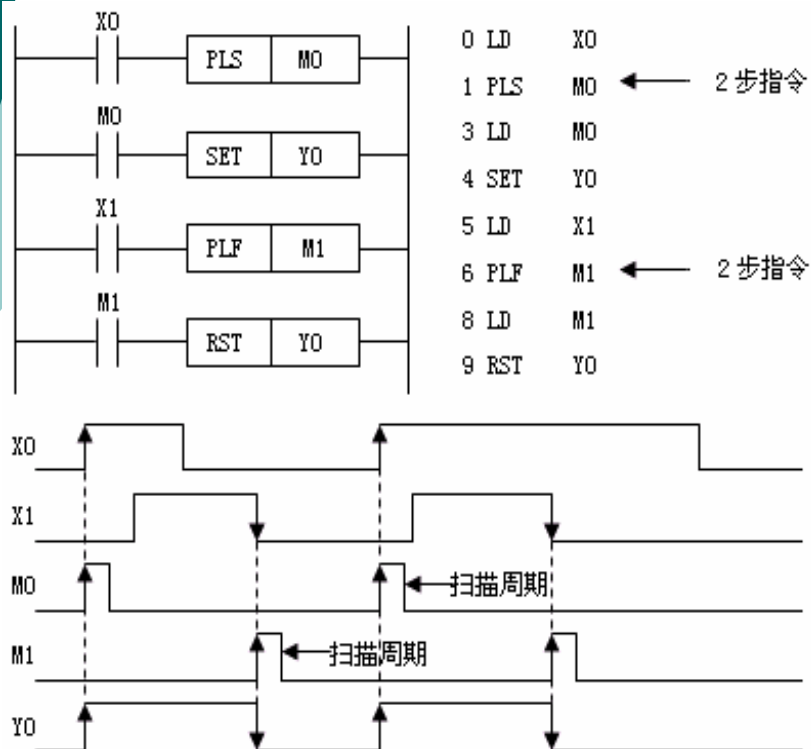
# 置位与复位指令SET、RST



**SET**为置位指令，使动作保持

**RST**为复位指令，使操作复位

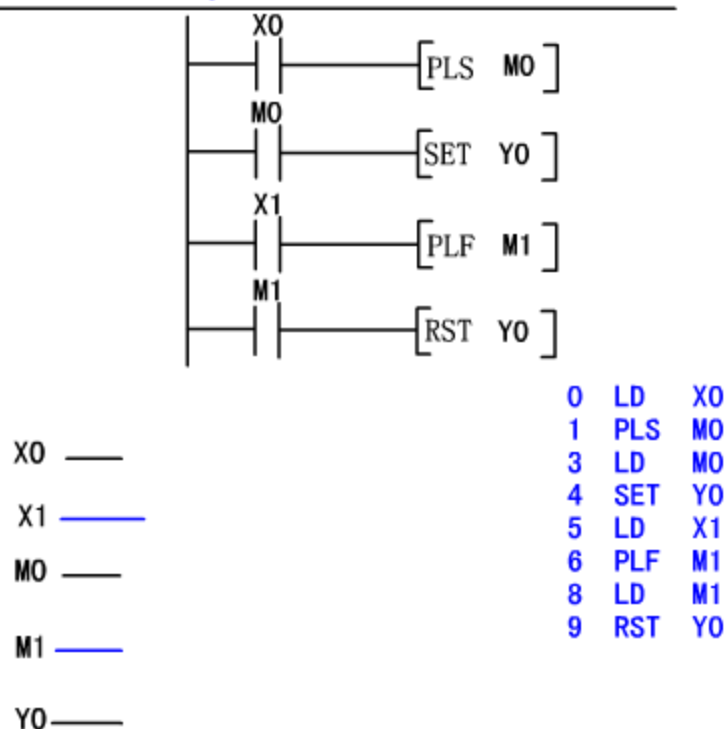
# 脉冲输出指令PLS、PLF



**PLS**指令在输入信号上升沿产生脉冲输出

**PLF**在输入信号下降沿产生脉冲输出

## PLS、PLF指令的使用



# 空操作指令NOP

---

**NOP**为空操作指令，该指令是一条无动作、无目标元件占一个程序步的指令。空操作指令使该步序作空操作。用**NOP**指令替代已写入指令，可以改变电路。在程序中加入**NOP**指令，在改动或追加程序时可以减少步序号的改变。执行完清除用户存储器的操作后，用户存储器的内容全部变为空操作指令。

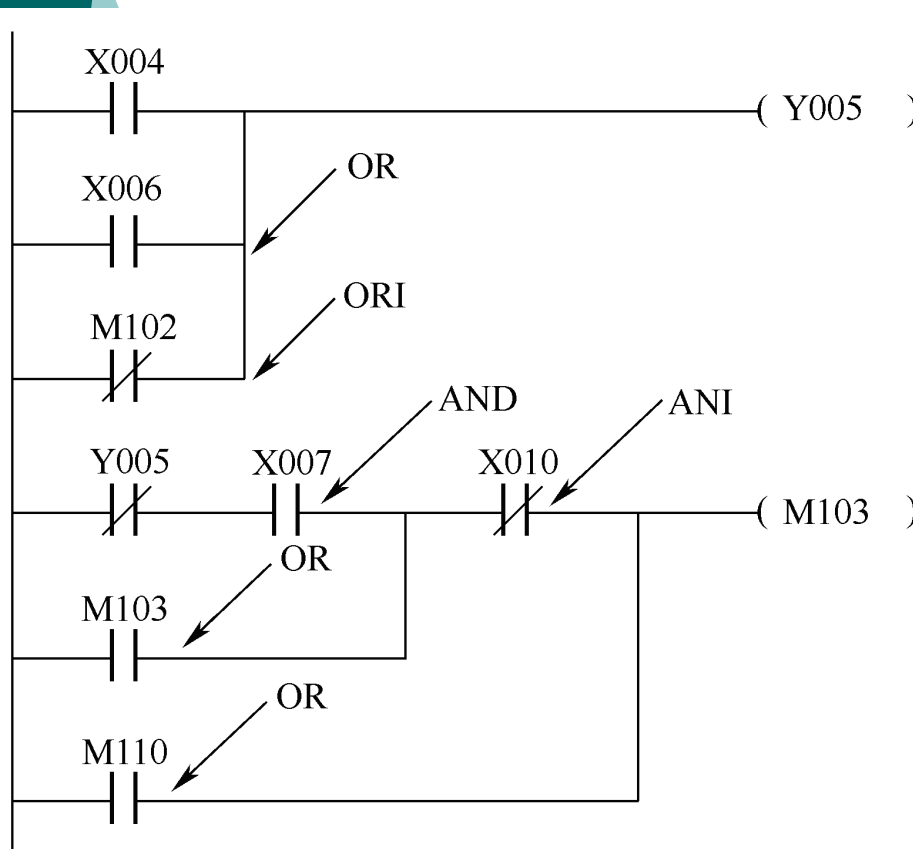
# 程序结束指令**END**

---

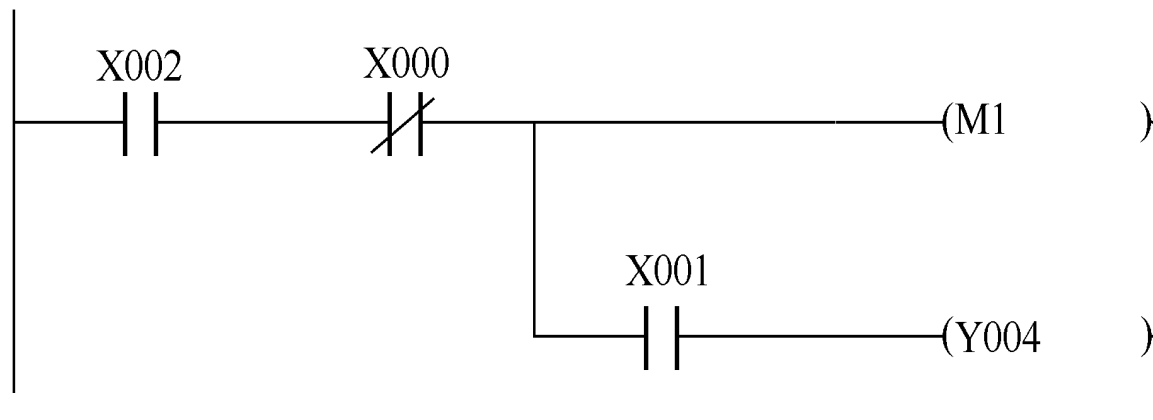
**END**是一条无目标元件占一个程序步的指令。**PLC**反复进行输入处理、程序运算、输出处理，若在程序最后写入**END**指令，则**END**以后的程序步就不再执行，直接进行输出处理。在程序调试过程中，按段插入**END**指令，可以顺序扩大对各程序段动作的检查。采用**END**指令将程序划分为若干段，在确认处于前面电路块的动作正确无误之后，依次删去**END**指令。要注意的是在执行**END**指令时，也刷新监视时钟。

# 部分指令回顾：触点串、并联指令 AND/ANI/OR/ORI

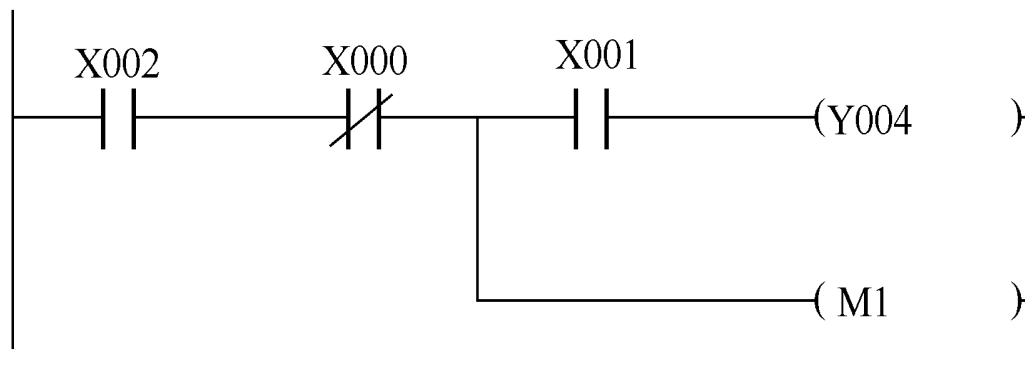
## 示例



# 使用注意事项：连续输出



(a) 推荐电路



(b) 不推荐电路

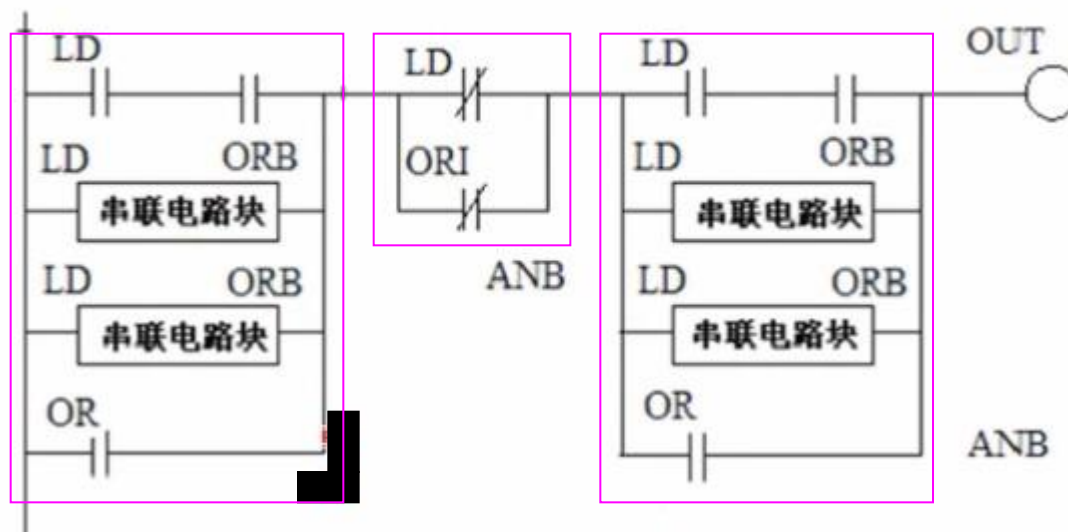
# 回顾. 电路块连接指令 ANB/ORB

## 指令编程规则

并联电路块1

并联电路块2

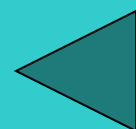
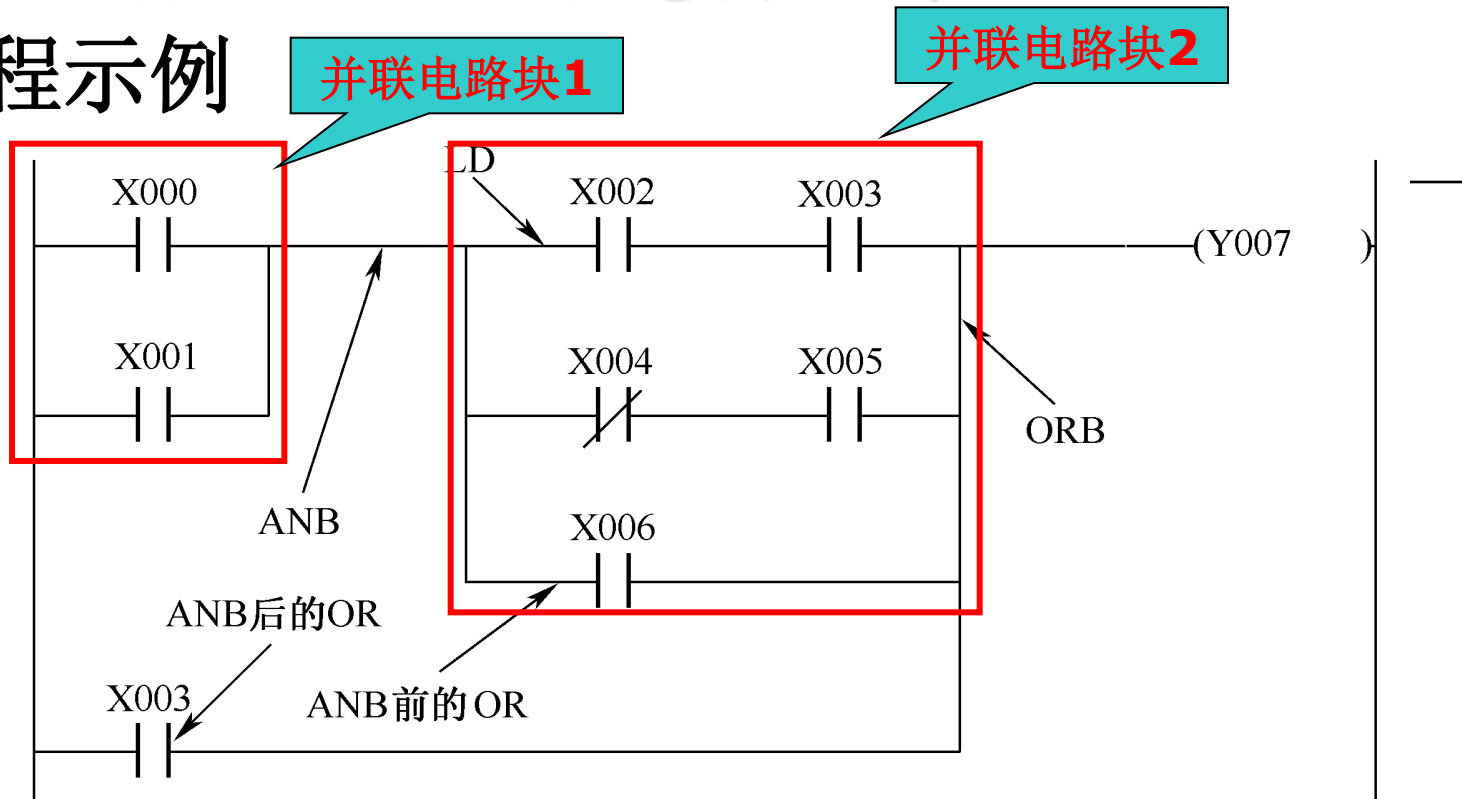
并联电路块3





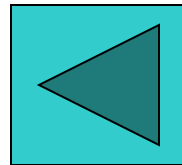
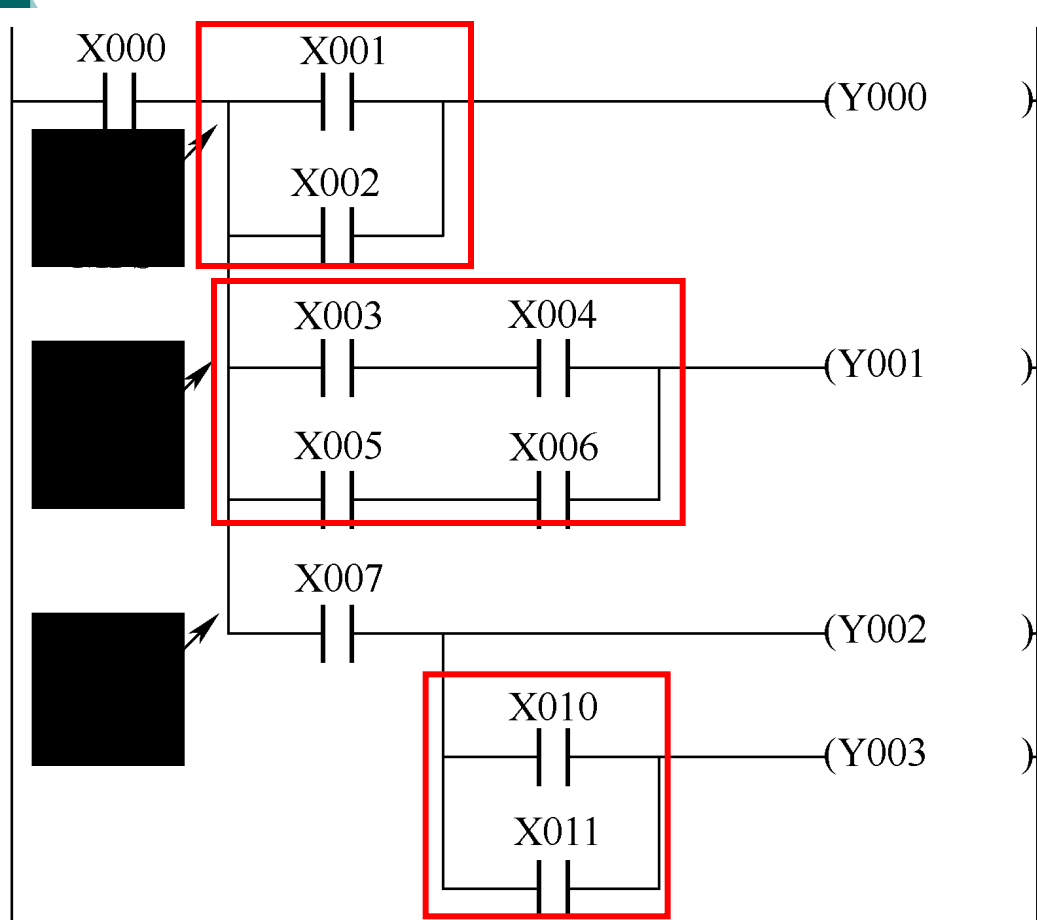
# 回顾：电路块连接指令 ANB/ORB

## 指令编程示例



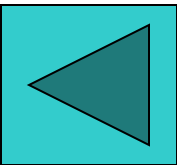
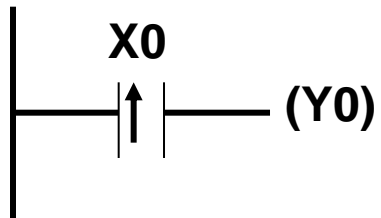
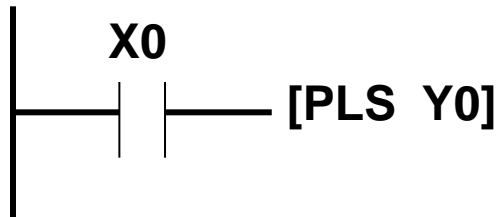
# 回顾：堆栈指令MPS/MRD/MPP

## 用法示例：电路块和堆栈指令



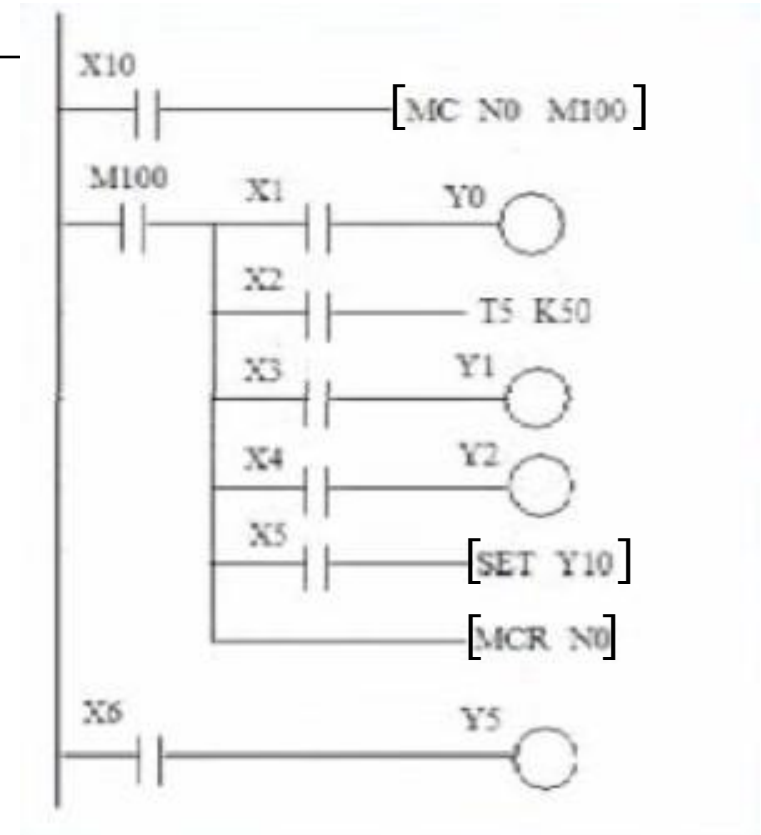
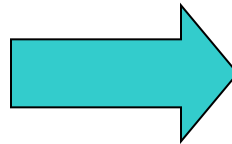
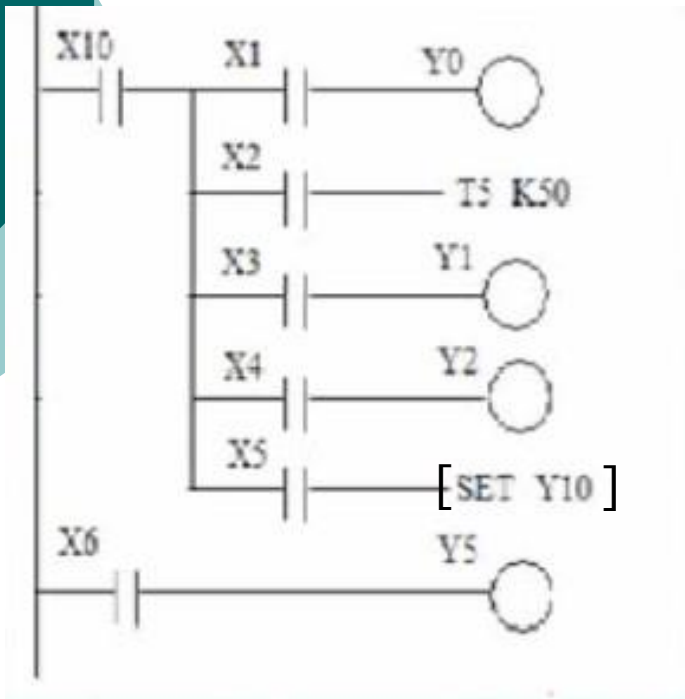
回顾：边沿检测触点指令和微分脉冲输出

## 用法示例



# 回顾：主控指令 MC/MCR

## 示例

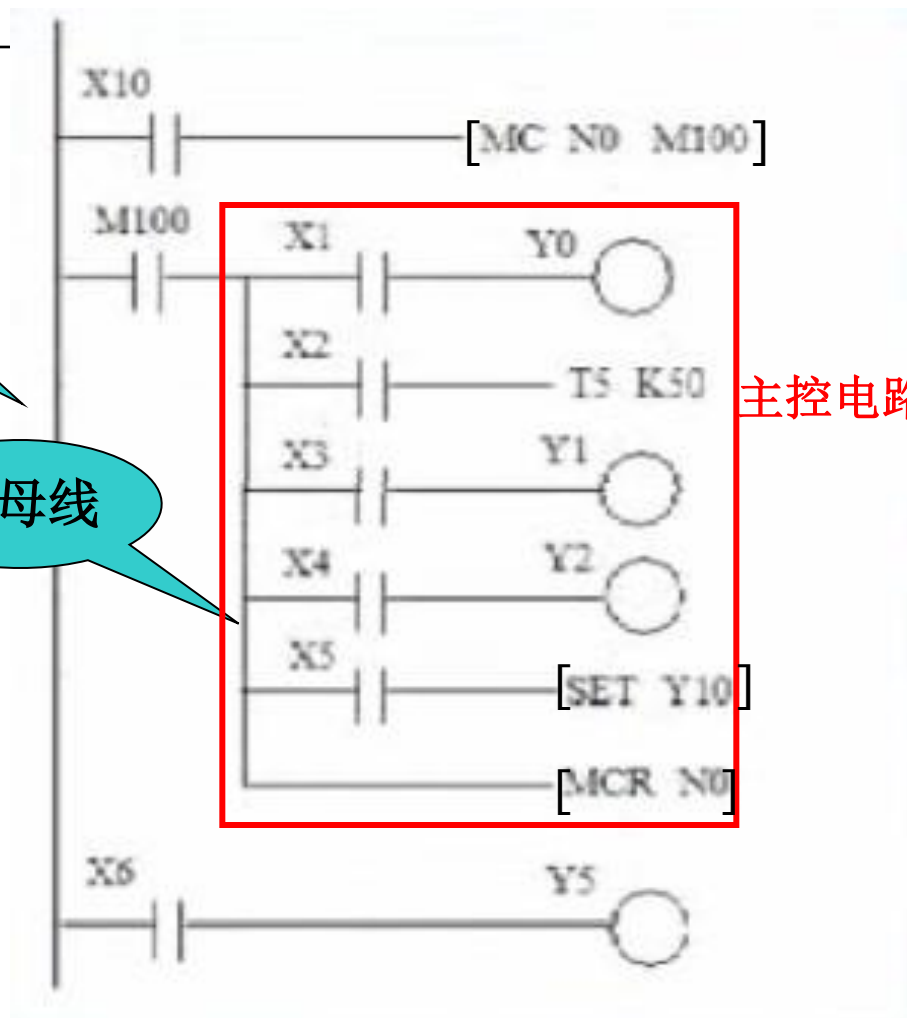


**MC**  
**MCR**  
**N0**  
**M100**  
临时母线

## 8. 主控指令 MC/MCR

左母  
线

子母线



主控电路块

```
LD X10
MC N0 M100
LD X1
OUT Y0
LD X2
OUT T5 K50
LD X3
OUT Y1
LD X4
OUT Y2
LD X5
SET Y10
MCR N0
LD X6
OUT Y5
```

# 可编程控制器编程的基本原则

---

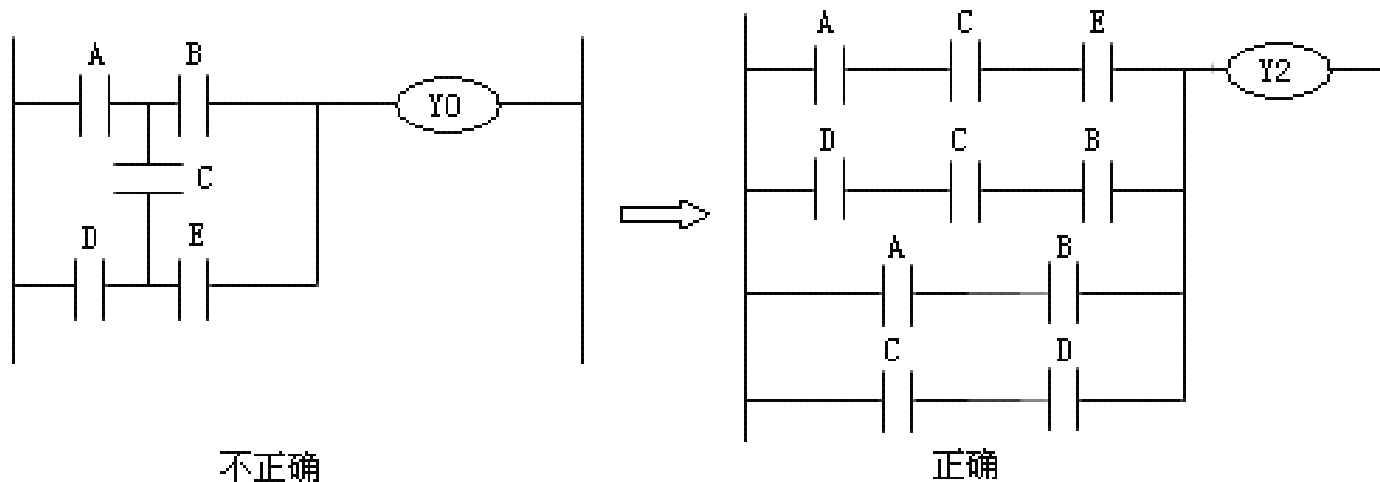
水平不垂直

线圈右边无接点

左大右小，上大下小

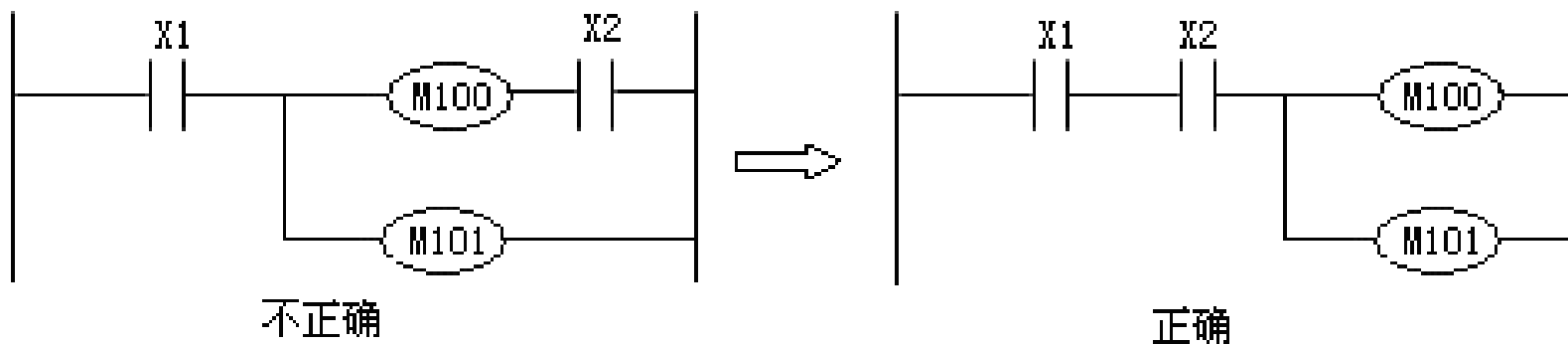
双线圈输出不可用

# 水平不垂直



梯形图的接点应画在水平线上，不能画在垂直分支上

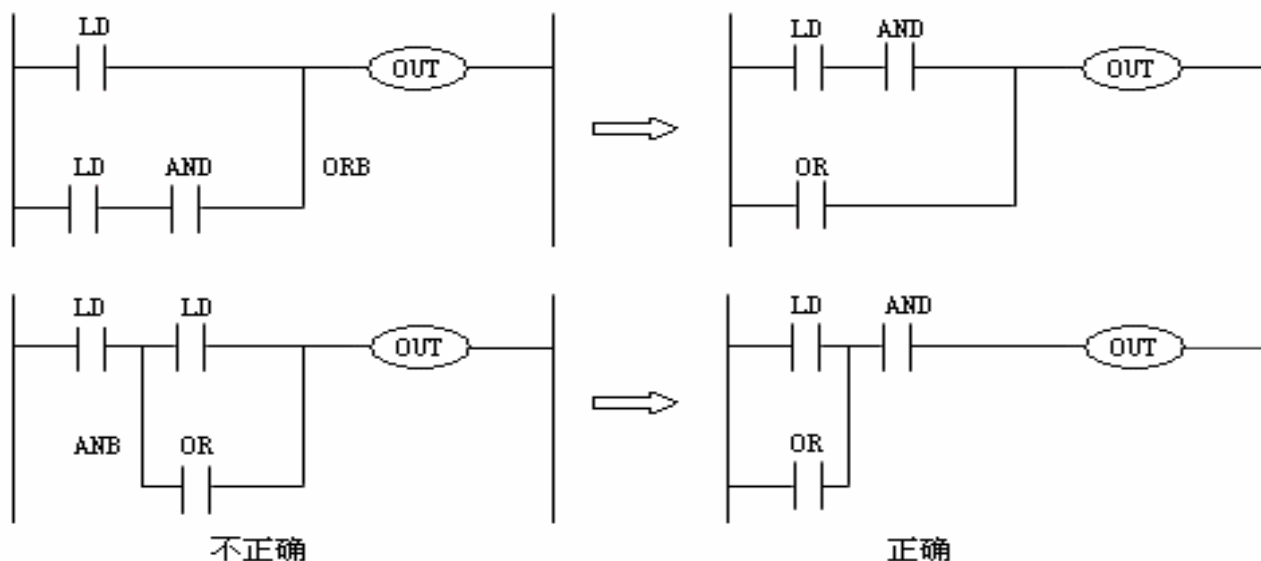
# 线圈右边无接点



不能将接点画在线圈右边，只能在接点的右边接线圈



# 左大右小，上大下小



有串联电路并联时，应将接点最多的那个串联回路放在梯形图最上面。有并联电路相串联时，应将接点最多的并联回路放在梯形图的最左边。

# 双线圈输出不可用

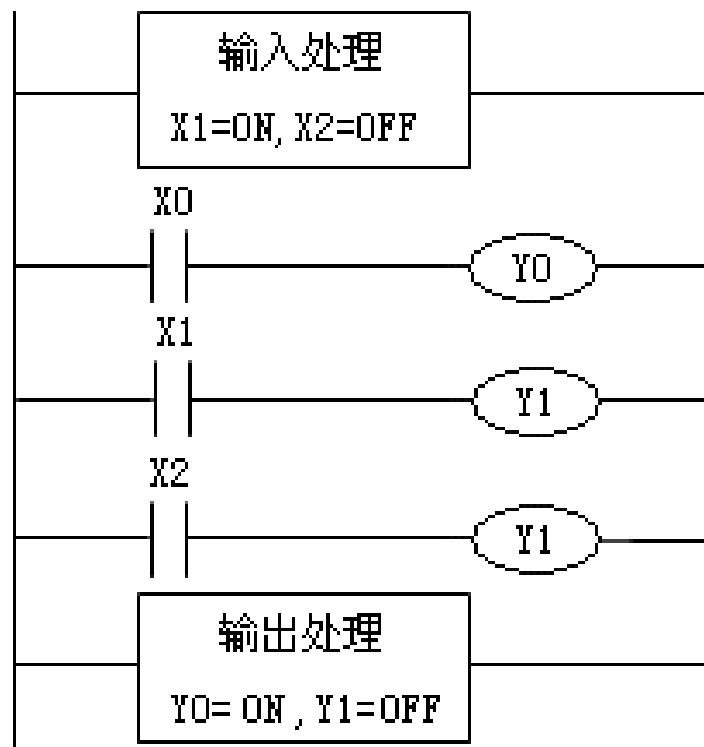


图3.38 双线圈输出

如果在同一程序中同一元件的线圈使用两次或多次，则称为双线圈输出。这时前面的输出无效，只有最后一次才有效，一般不应出现双线圈输出。