

# 基本逻辑指令

第一节 基本逻辑指令

第二节 编程的规则与技巧

第三节 基本逻辑指令的应用

本章小结



苏州美禾威电子科技有限公司  
[www.mhwplc.com](http://www.mhwplc.com)

## 第一节 基本逻辑指令

一、LD、LDI、OUT 指令

二、AND、ANI 指令

三、OR、ORI 指令

四、ANB、ORB 指令

五、MPS、MRD、MPP 指令

六、MC、MCR 指令

七、SET、RST 指令

八、PLS、PLF 指令

九、NOP、END 指令



## 第一节 基本逻辑指令

### 一、LD、LDI、OUT 指令

#### ❖ 指令的作用

- LD (LoaD) : 取指令，常开触点与母线连接。
- LDI (LoaD Inverse) : 取反指令，常闭触点与母线连接。
- OUT: 驱动线圈的输出指令。

#### ❖ 编程元件

- LD:
- LDI: } X、Y、M、S、T、C
- OUT: Y、M、S、T、C

# 第一节 基本逻辑指令

## 一、LD、LDI、OUT 指令

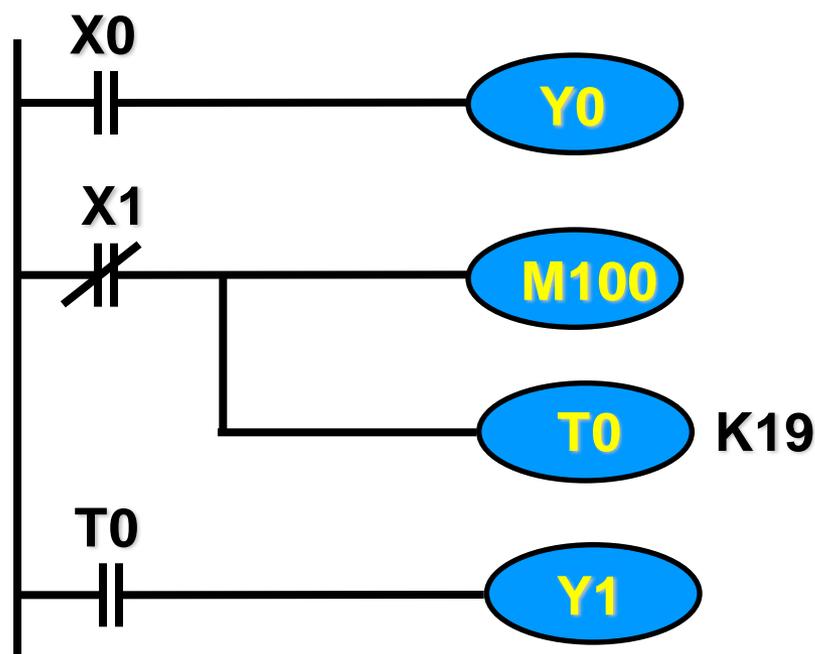
### ❖ 指令的说明

- LD、LDI用于将触点接到**母线**上。
- LD、LDI还与块操作指令ANB、ORB相配合，用于**分支电路的起点**。
- OUT不能用于**X**；并联输出OUT指令可连续使用任意次。
- OUT指令用于T和C，其后须跟**常数K**，K为延时时间或计数次数。

## 第一节 基本逻辑指令

### 一、LD、LDI、OUT 指令

#### ❖ 梯形图程序



#### ❖ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LD	X0
1	OUT	Y0
2	LDI	X1
3	OUT	M100
4	OUT	T0 K19
7	LD	T0
8	OUT	Y1

# 第一节 基本逻辑指令

## 二、AND、ANI 指令

### ❖ 指令的作用

- AND: 与指令, 用于串联单个**常开**触点;
- ANI (ANd Inverse): 与反指令, 用于串联单个**常闭**触点。

### ❖ 编程元件

- AND: } X、Y、M、S、T、C
- ANI: }

# 第一节 基本逻辑指令

## 二、AND、ANI 指令

### ❖ 指令的说明

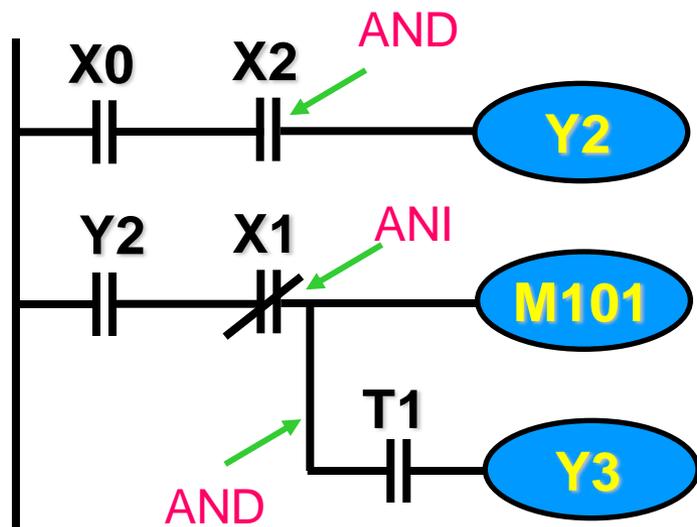
- AND和ANI指令用于单个触点与**左边**触点的串联，可连续使用。
- 执行OUT指令后，通过与指令可驱动其它线圈输出。
- 若是两个并联电路块（两个或两个以上触点并联连接的电路）串联，则需用后面的**ANB**指令。

# 基本逻辑指令

## 第一节 基本逻辑指令

### 二、AND、ANI 指令

#### ❖ 梯形图程序



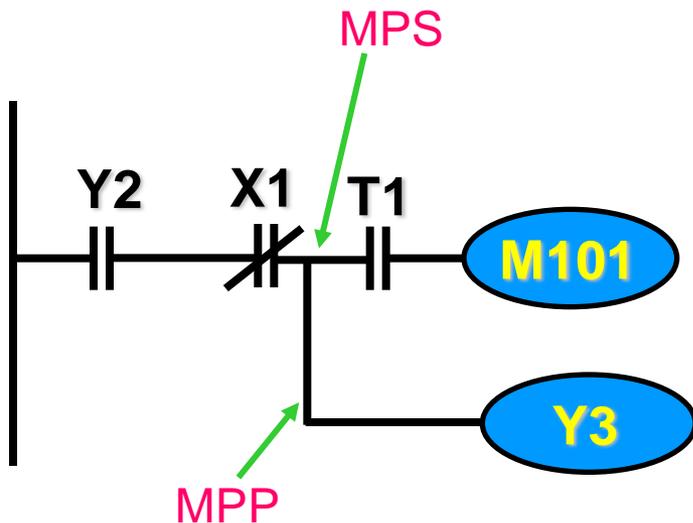
#### ❖ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LD	X0
1	AND	X2
2	OUT	Y2
3	LD	Y2
4	ANI	X1
5	OUT	M101
6	AND	T1
7	OUT	Y3

## 第一节 基本逻辑指令

### 二、AND、ANI 指令

❖ 注意梯形图的画法



❖ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LD	Y2
1	ANI	X1
2	<b>MPS</b>	
3	AND	T1
4	OUT	M101
6	<b>MPP</b>	
7	OUT	Y3

# 第一节、基本逻辑指令

## 三、OR、ORI 指令

### ❖ 指令的作用

- OR: 或指令, 用于**并联单个常开触点**;
- ORI (OR Inverse): **或反指令**, 用于并联单个常闭触点。

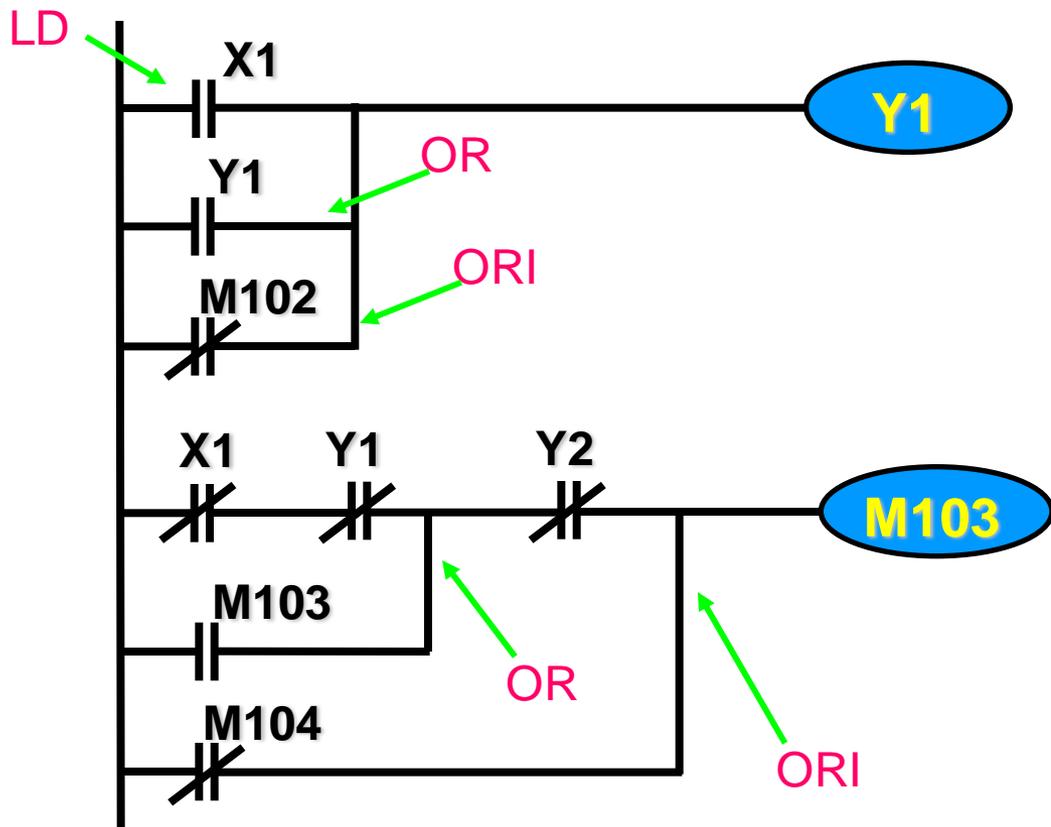
### ❖ 指令的说明

- OR、ORI编程元件: X、Y、M、T、C、S ;
- OR、ORI指令仅用于单个触点与前面触点的并联;
- 若是两个串联电路块 (两个或两个以上触点串联连接的电路) 相并联, 则用ORB指令。

## 第一节 基本逻辑指令

### 三、OR、ORI 指令

#### ❖ 梯形图程序



#### ❖ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LD	X1
1	OR	Y1
2	ORI	M102
3	OUT	Y1
4	LDI	X1
5	ANI	Y1
6	OR	M103
7	ANI	Y2
8	ORI	M104
9	OUT	M103

# 第一节 基本逻辑指令

## 四、 ORB指令

❖ ORB (Or Block): 串联电路块并联连接指令

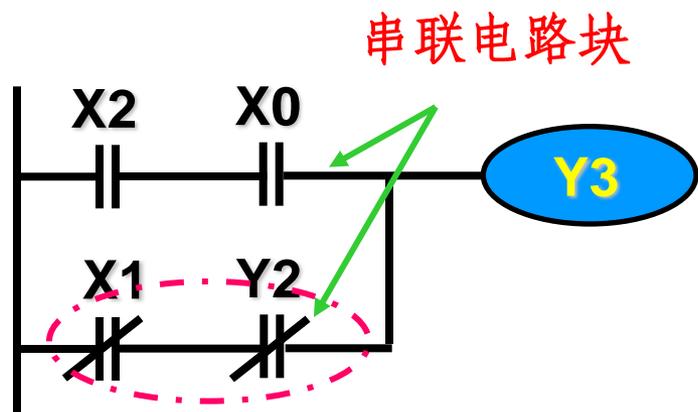
❖ 指令的说明

- 串联电路块: 两个或以上的触点串连而成的电路块;
- 将串联电路块并联时用ORB指令;
- ORB指令不带元件号 (相当于触点间的垂直连线)
- 每个串联电路块的起点都要用LD或LDI指令, 电路块后面用ORB指令

## 第一节 基本逻辑指令

### 四、ORB 指令

#### ❖ 梯形图程序



#### ❖ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LD	X2
1	AND	X0
2	<b>LDI</b>	<b>X1</b>
3	ANI	Y2
4	<b>ORB</b>	
6	OUT	Y3

# 第一节 基本逻辑指令

## 五、ANB 指令

❖ ANB (And Block) 并联电路块串联连接指令

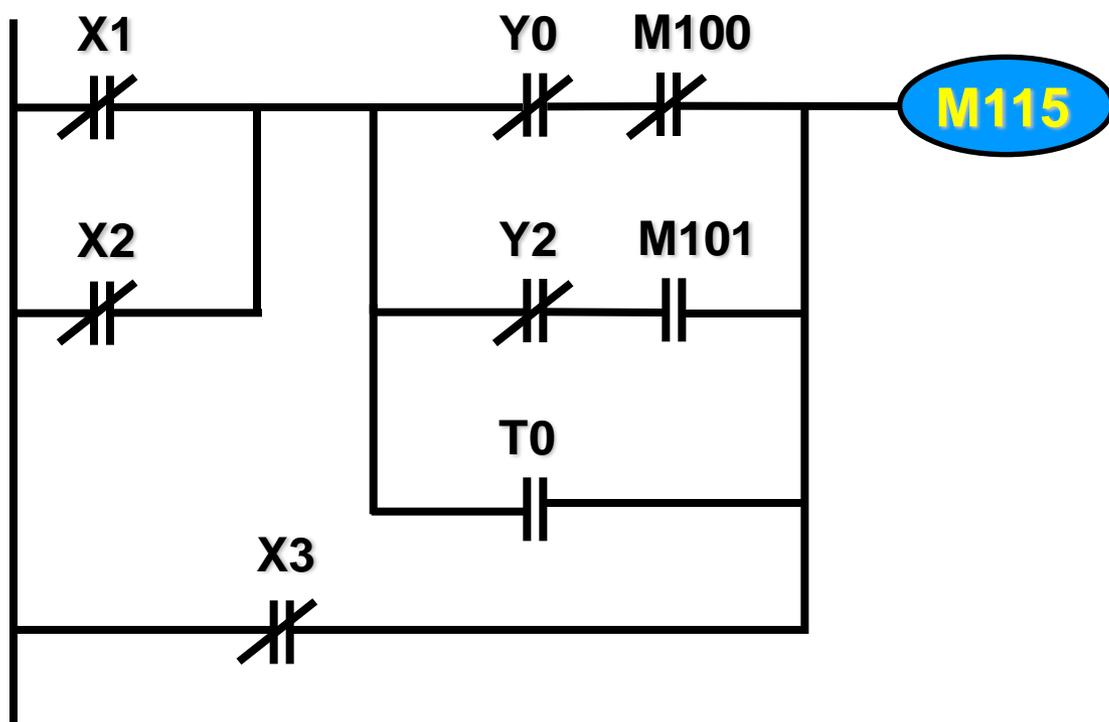
❖ 指令的说明

- 并联电路块：两个或以上的触点串连而成的电路；
- 将并联电路块与前面的电路串联时用ANB指令；
- 使用ANB指令前，应先完成并联电路块内部的连接。
- 并联电路块中各支路的起点使用LD或LDI指令；
- ANB指令相当于两个电路块之间的串联连线。

## 第一节 基本逻辑指令

### 五、ANB 指令

#### ◆ 梯形图程序



#### ◆ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LDI	X1
1	ORI	X2
2	<b>LDI</b>	<b>Y0</b>
3	ANI	M100
4	<b>LDI</b>	<b>Y2</b>
6	AND	M101
7	ORB	
8	OR	T0
9	<b>ANB</b>	
10	ORI	X3
11	OUT	M115

# 第一节 基本逻辑指令

## 六、MPS、MRD、MPP 指令

### ❖ 指令的作用

- MPS (Push)：进栈指令；
- MRD (Read)：读栈指令；
- MPP (POP)：出栈指令。

### ❖ 指令的说明

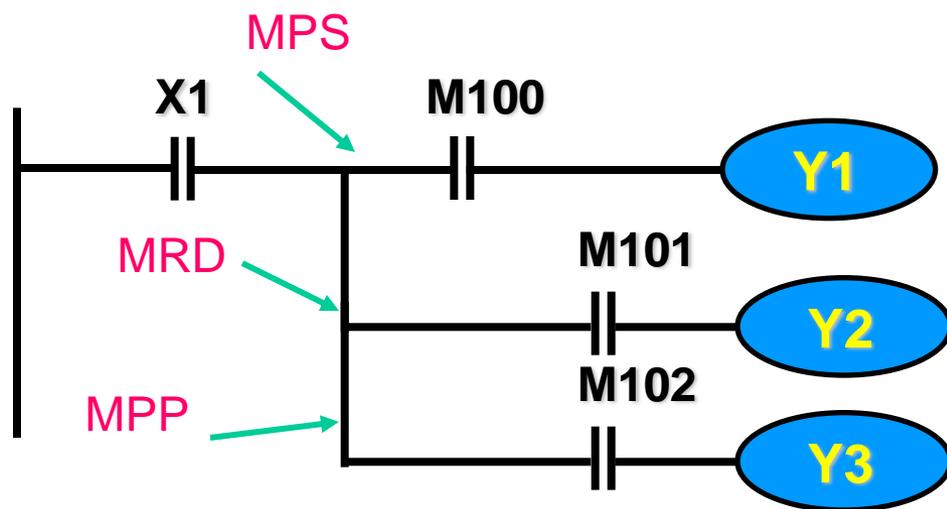
- MPS、MRD、MPP指令**无编程元件**。
- MPS、MPP指令**成对**出现，可以**嵌套**。
- MRD指令可有可无，也可有两个或两个以上。

# 基本逻辑指令

## 第一节 基本逻辑指令

### 六、MPS、MRD、MPP 指令

❖ 梯形图（一层栈例）



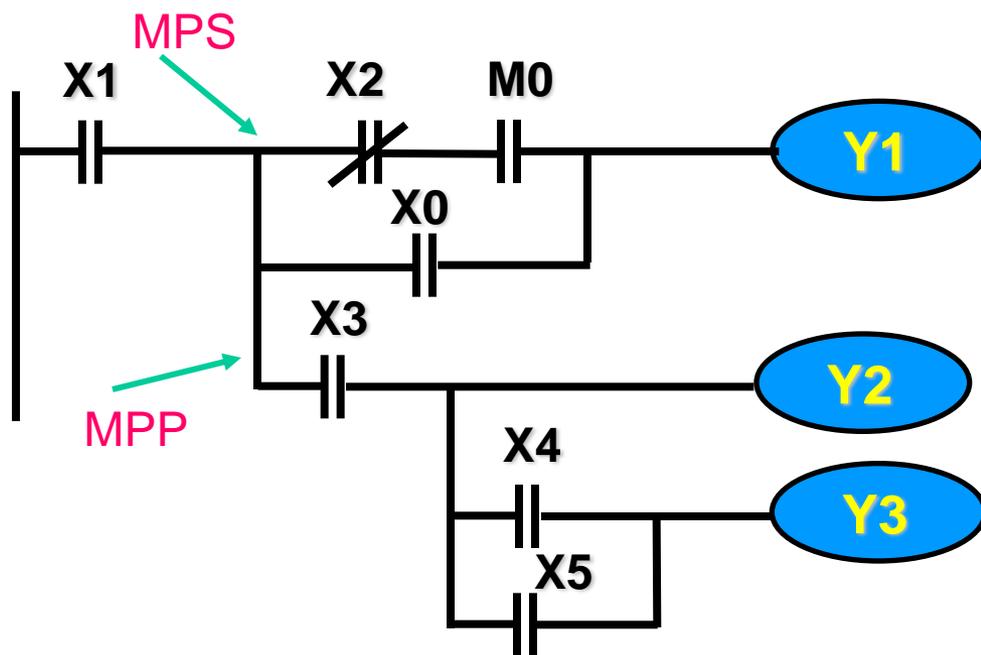
0	LDI	X1
1	<b>MPS</b>	
2	AND	M100
3	OUT	Y1
4	<b>MRD</b>	
6	AND	M101
7	OUT	Y2
8	<b>MPP</b>	
9	AND	102
10	OUT	Y3

# 基本逻辑指令

## 第一节 基本逻辑指令

### 六、MPS、MRD、MPP 指令

❖ 梯形图（一层栈例）



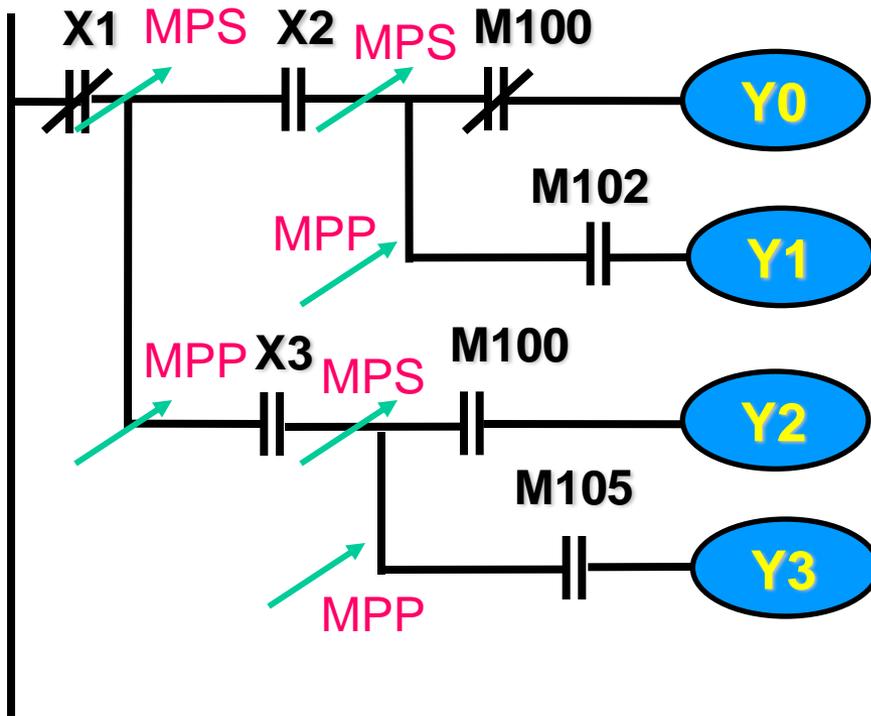
0	LD	X1
1	MPS	
2	LDI	X2
3	AND	M0
4	OR	X0
5	ANB	
6	OUT	Y1
7	MPP	
8	AND	X3
9	OUT	Y2
10	LD	X4
11	OR	X5
12	ANB	
13	OUT	Y3

# 基本逻辑指令

## 第一节 基本逻辑指令

### 六、MPS、MRD、MPP 指令

❖ 梯形图（二层栈例）



0	LDI	X1
1	MPS	
2	AND	X2
3	MPS	
4	ANI	M100
6	OUT	Y0
7	MPP	
8	AND	M102
9	OUT	Y1
10	MPP	
11	AND	X3
12	MPS	
13	AND	M100
14	OUT	Y2
15	MPP	
16	AND	M105
17	OUT	Y3

# 第一节 基本逻辑指令

## 七、MC、MCR 指令

### ❖ 指令的作用

- MC (Master Control): **主控**指令 (公共触点串联)
- MCR (Master Control Reset): **主控复位**指令

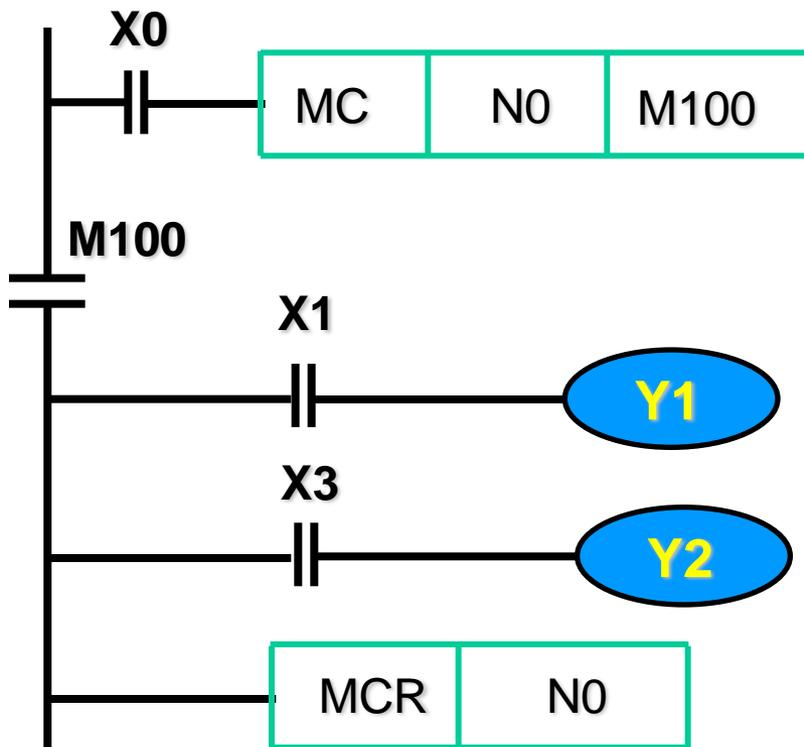
### ❖ 指令的说明

- MC、MCR指令的编程元件: Y、M;
- MC、MCR指令**成对**出现, 缺一不可;
- MC指令后用**LD/LDI**指令, 表示建立**子母线**。
- MC、MCR指令可以**嵌套**使用, 嵌套级别为N0 ~ N7。

## 第一节 基本逻辑指令

### 七、MC、MCR 指令

#### ❖ 指令的梯形图

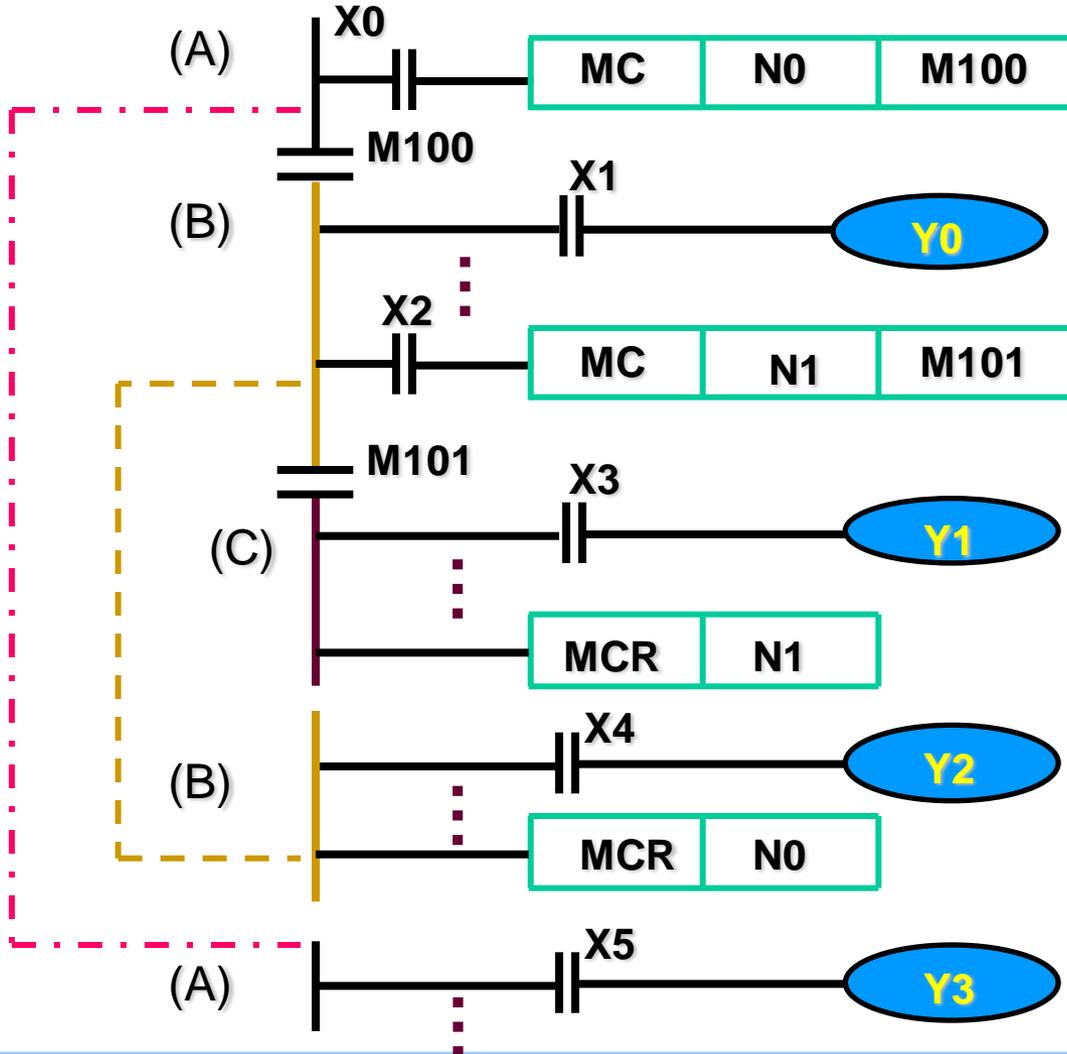


#### ❖ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LD	X0
1	MC	N0
2		M100
3	LD	X1
4	OUT	Y1
5	LD	X3
6	OUT	Y2
7	MCR	N0

# 基本逻辑指令

## ❖ 多重嵌套主控指令



```

LD      X0
MC      N0
        M100
LD      X1
OUT     Y0
. . . .
LD      X2
MC      N1
        M101
LD      X3
OUT     Y1
. . . .
MCR     N1
LD      X4
OUT     Y2
. . . .
MCR     N0
LD      X5
OUT     Y3
    
```

# 第一节 基本逻辑指令

## 八、SET、RST 指令

### ❖ 指令的作用

- SET: 置位指令(接通并保持)
- RST: 复位指令

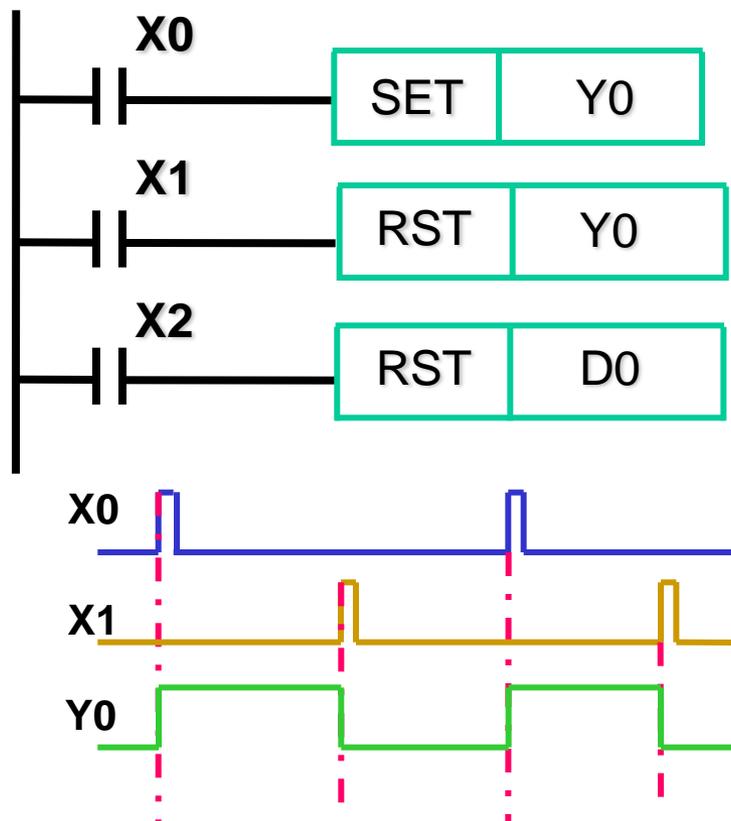
### ❖ 指令的说明

- SET指令的编程元件: Y、M、S
- RST指令的编程元件: Y、M、S、T、C、D
- RST指令具有优先级。

## 第一节 基本逻辑指令

### 八、SET、RST 指令

#### ◆ 指令的梯形图



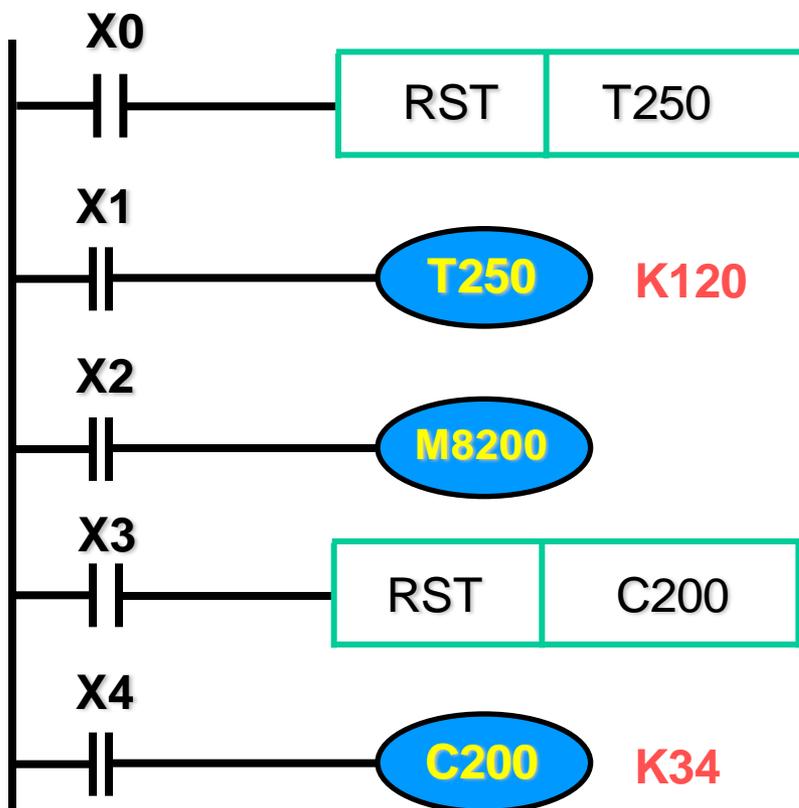
#### ◆ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LD	X0
1	SET	Y0
2	LD	X1
3	RST	Y0
4	LD	X2
5	RST	D0

## 第一节 基本逻辑指令

### 八、SET、RST 指令

#### ❖ 积分计数器、定时器复位



#### ❖ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LD	X0
1	RST	T250
2	LD	X1
3	OUT	T250 K120
6	LD	X2
7	OUT	M8200
8	LD	X3
9	RST	C200
10	LD	X4
11	OUT	C200 K34

# 第一节 基本逻辑指令

## 九、PLF、PLS 指令

### ❖ 指令的作用

- PLS (Pulse) : **上升沿**微分输出指令
- PLF: **下降沿**微分输出指令

### ❖ 指令的说明

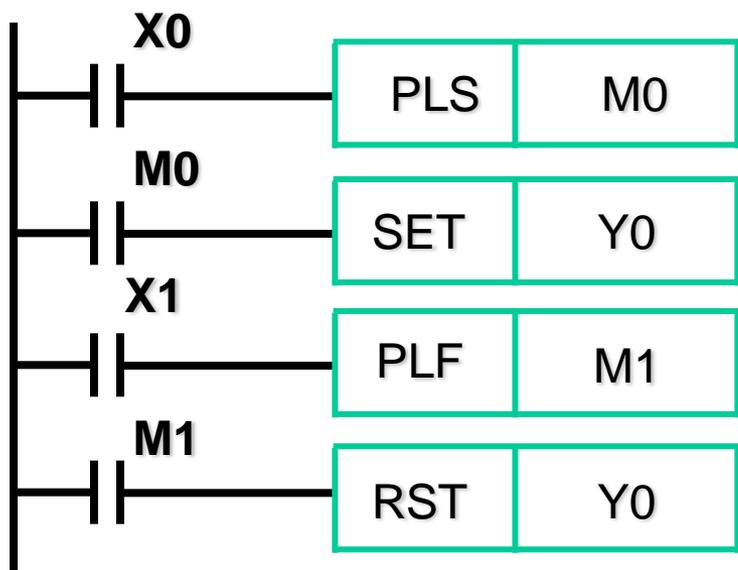
- 指令只能用于编程元件Y和M
- PLS为信号上升沿 (OFF→ON) 接通一个扫描周期。
- PLF为信号下降沿 (ON→OFF) 接通一个扫描周期。

# 基本逻辑指令

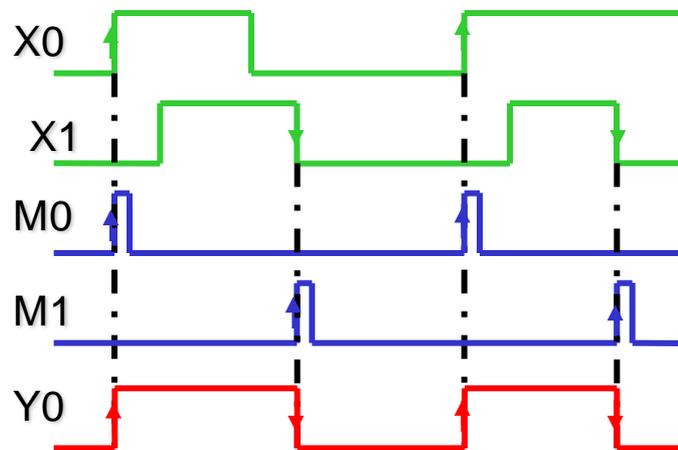
## 第一节 基本逻辑指令

### 九、PLF、PLS 指令

#### ◆ 指令的梯形图



0	LD	X0
1	PLS	M0
2	LD	M0
3	SET	Y0
4	LD	X1
5	PLF	M1
6	LD	M1
7	RST	Y0



# 第一节 基本逻辑指令

## 十、NOP、END 指令

### ❖ 指令的作用

- NOP: 空操作指令
- END: 结束指令

### ❖ 指令的说明

- NOP、END 指令无编程元件
- PLC执行程序时从0步扫描到END指令为止，后面的程序跳过不执行。

# 第二节 编程的基本规则与技巧

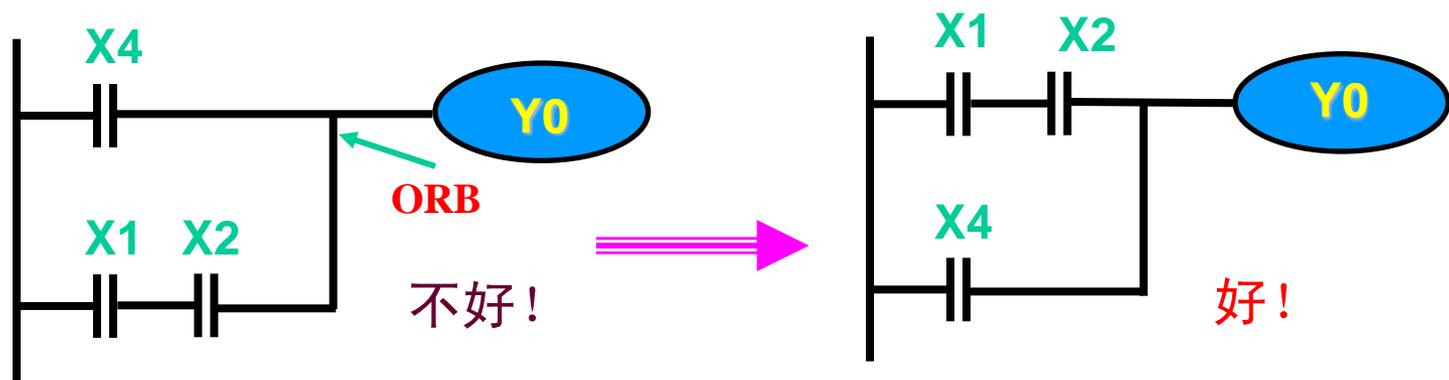
## 一、编程的基本规则

- ❖ 触点只能与左母线相连，不能与右母线相连；
- ❖ 线圈只能与右母线相连，不能直接与左母线相连，右母线可以省略；
- ❖ 线圈可以并联，不能串联连接；
- ❖ 应尽量避免双线圈输出。

## 第二节 编程的基本规则与技巧

### 二、编程的技巧

❖ 并联电路上下位置可调，应将单个触点的支路放下面。



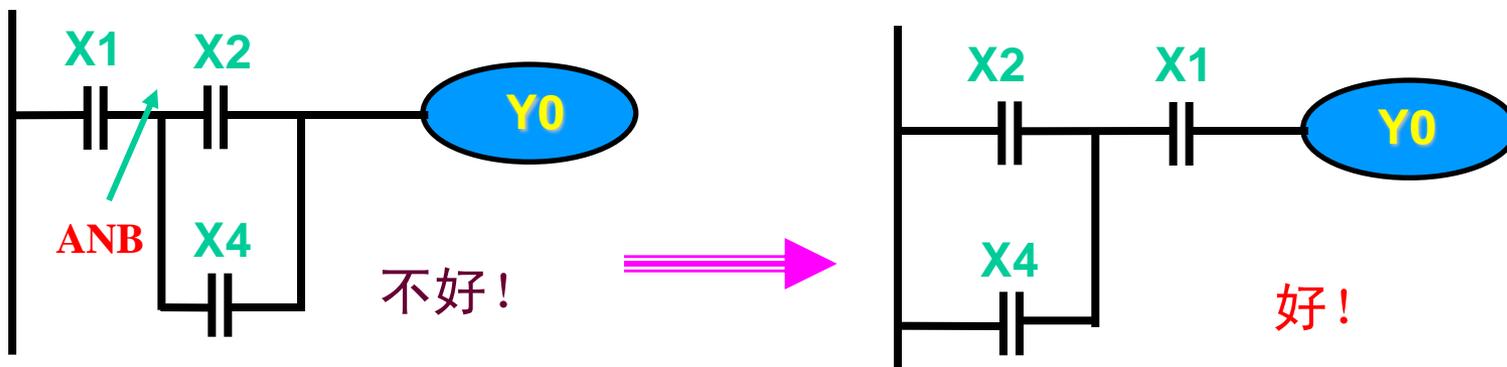
0	LD	X4
1	LD	X1
2	AND	X2
3	<b>ORB</b>	
4	OUT	Y0

0	LD	X1
1	AND	X2
2	OR	X2
3	OUT	Y0

## 第二节 编程的基本规则与技巧

### 二、编程的技巧

❖ 串联电路左右位置可调，应将单个触点放在右边。



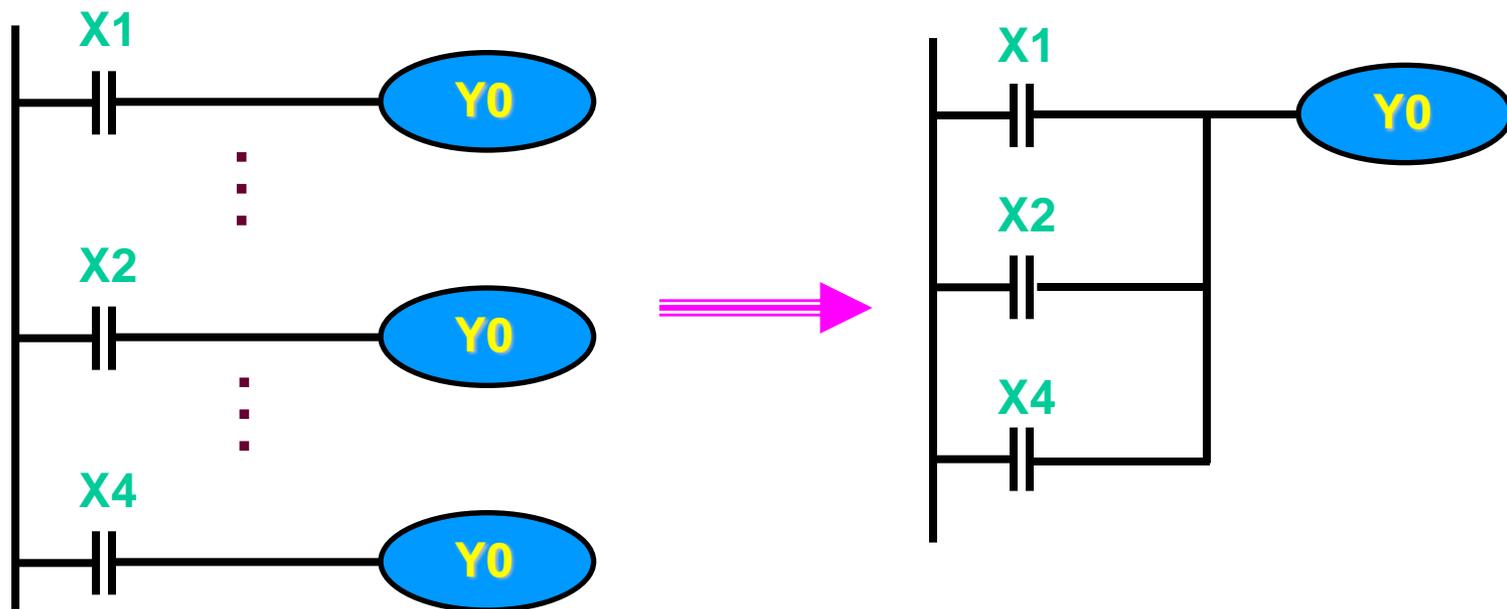
0	LD	X1
1	LD	X2
2	OR	X4
3	ANB	
4	OUT	Y0

0	LD	X2
1	OR	X4
2	AND	X1
3	OUT	Y0

## 第二节 编程的基本规则与技巧

### 二、编程的技巧

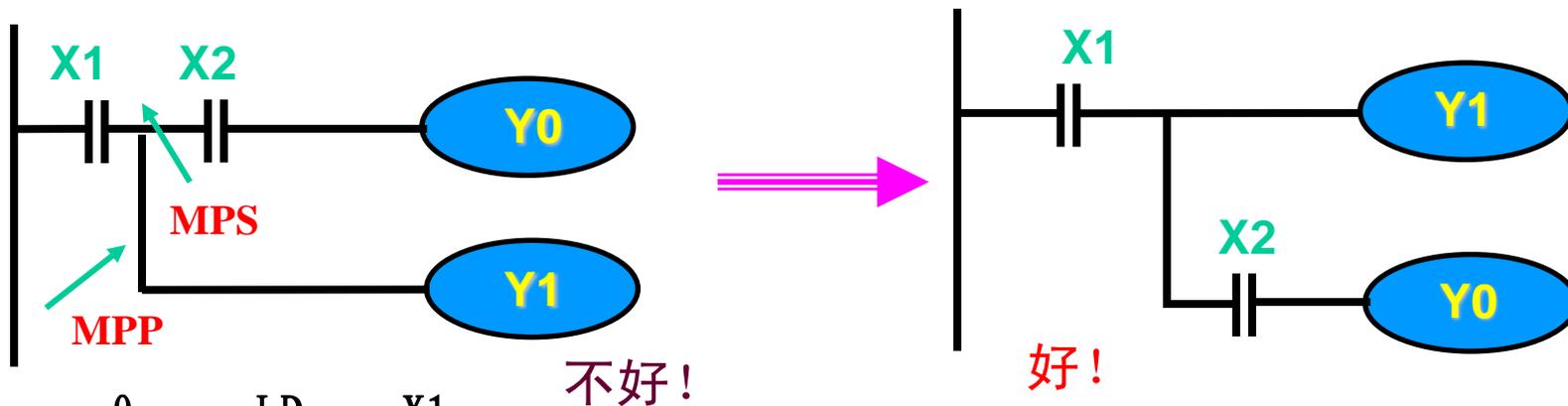
#### ❖ 双线圈输出的处理



## 第二节 编程的基本规则与技巧

### 二、编程的技巧

❖ 线圈并联电路中，应将单个线圈放在上边。



0 LD X1  
1 MPS  
2 AND X2  
3 OUT Y0  
4 MPP  
5 OUT Y1

不好!

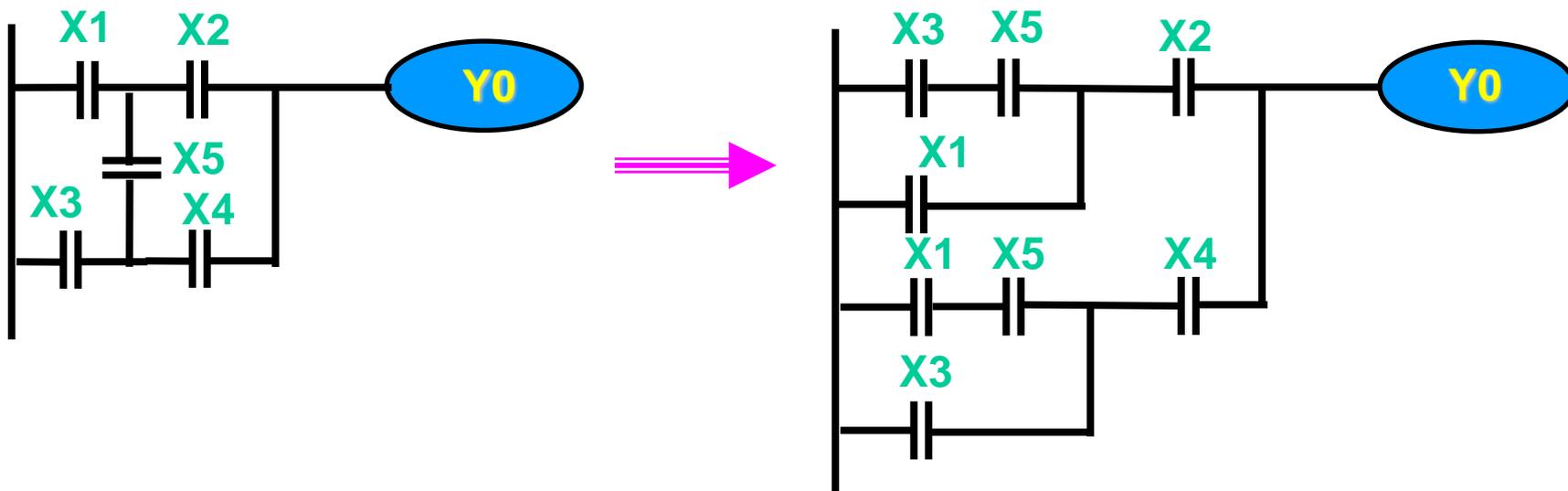
0 LD X1  
1 OUT Y1  
2 AND X2  
3 OUT Y0

好!

## 第二节 编程的基本规则与技巧

### 二、编程的技巧

❖ 桥形电路的化简方法：找出每条**输出路径**进行并联



### 第三节 基本逻辑指令应用

#### 一、电动机的连续运转

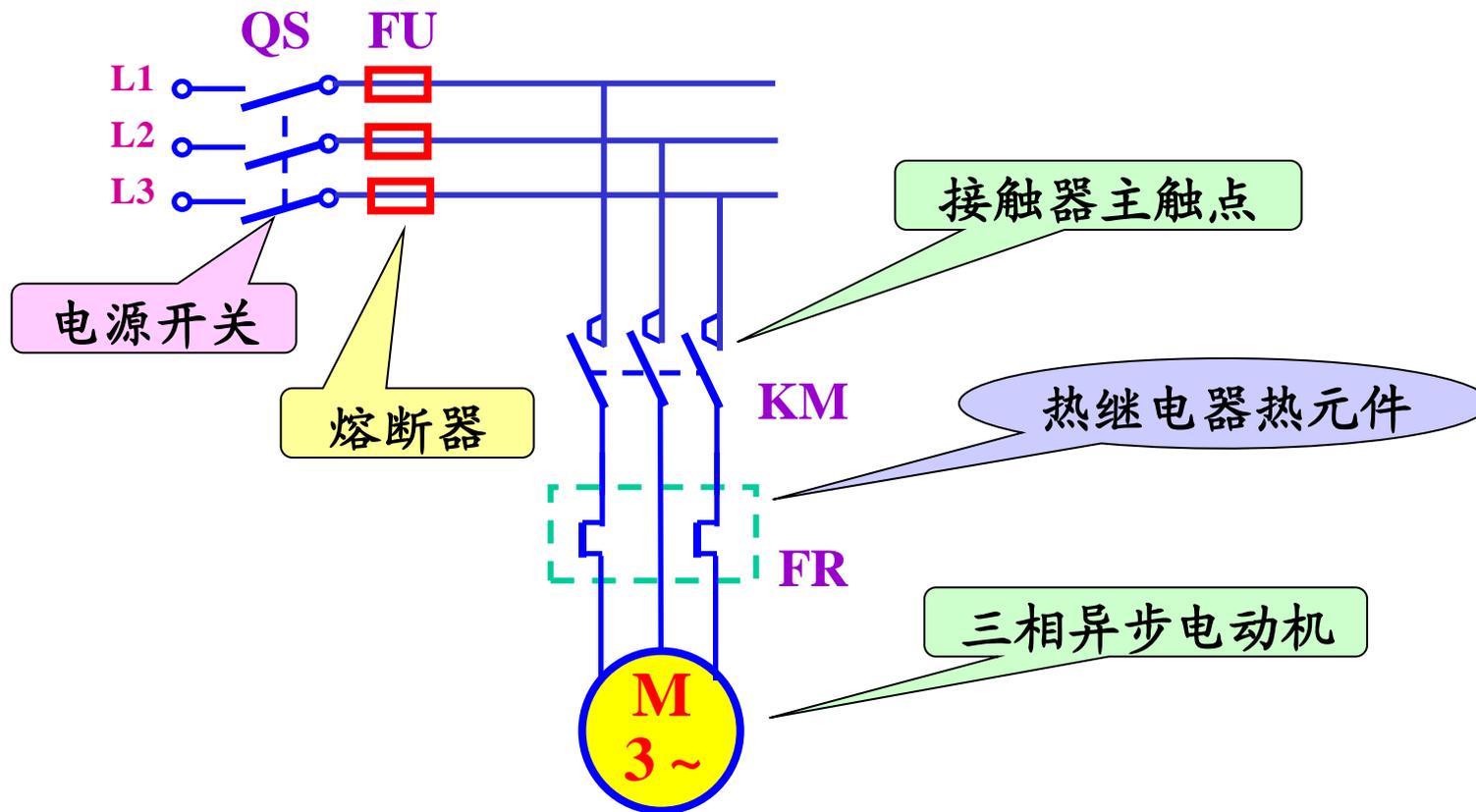
##### ❖ 控制思路

- 电动机的额定电流较大，PLC不能用直接控制主电路，需要**主电路**。
- 找出所有输入量和输出量，接入**I/O接线图**。
- 为了扩大输出电流，采用继电器**输出方式**。
- 热继电器的常闭触点可以作为输入信号进行过载保护，也可以在输出进行保护。
- 梯形图和指令表。

# 基本逻辑指令

## 一、电动机的连续运转

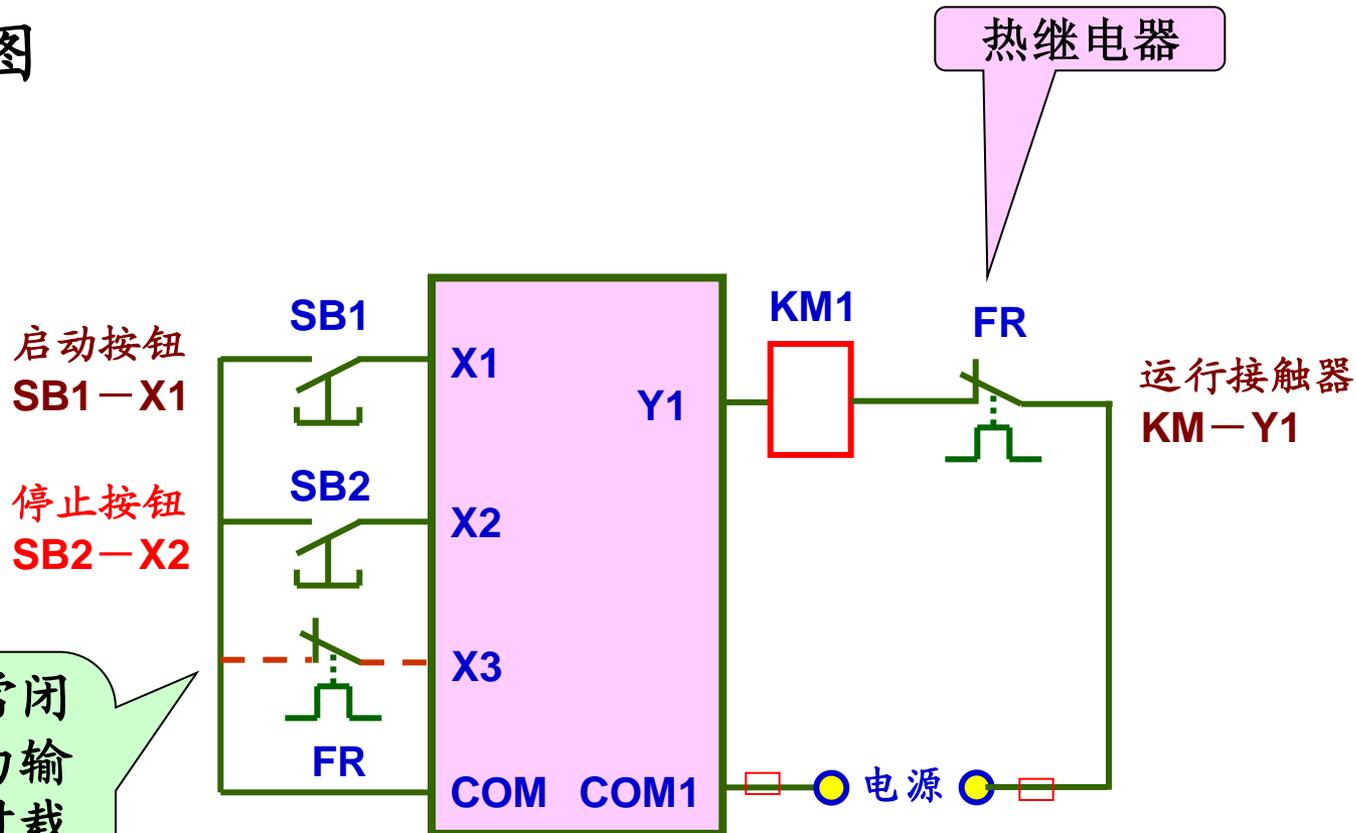
### ❖ 主电路



# 基本逻辑指令

## 一、电动机的连续运转

### ❖ I/O接线图

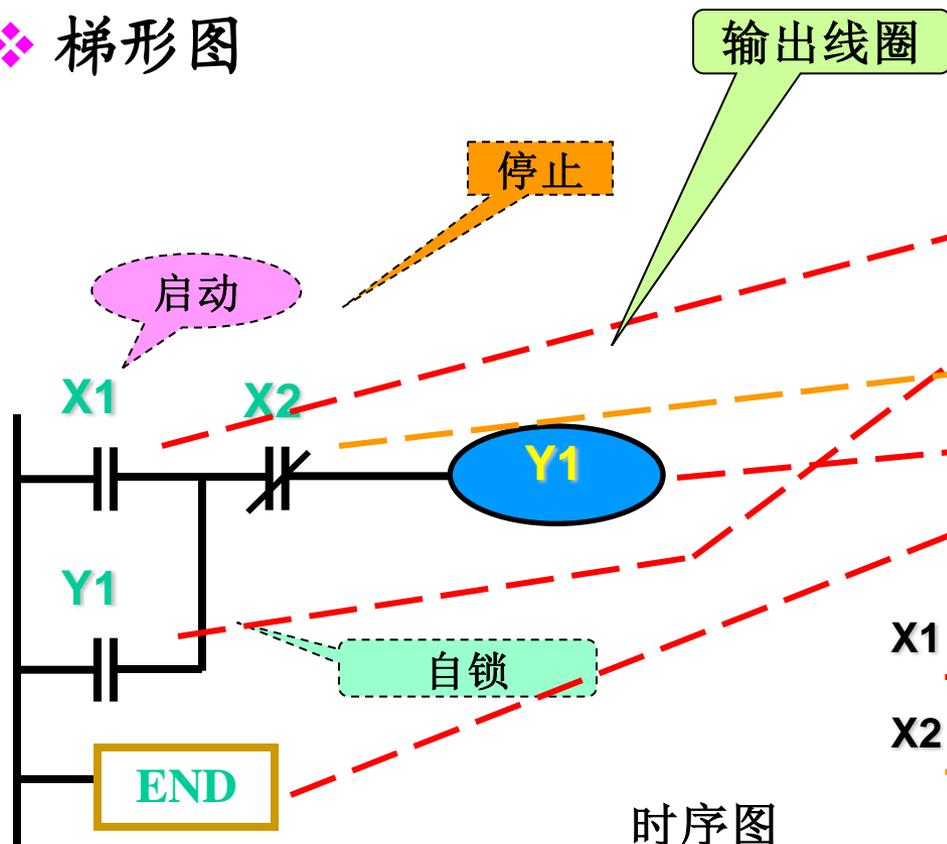


热继电器的常闭触点可以作为输入信号进行过载保护，也可以在输出进行保护

# 基本逻辑指令

## 一、电动机的连续运转

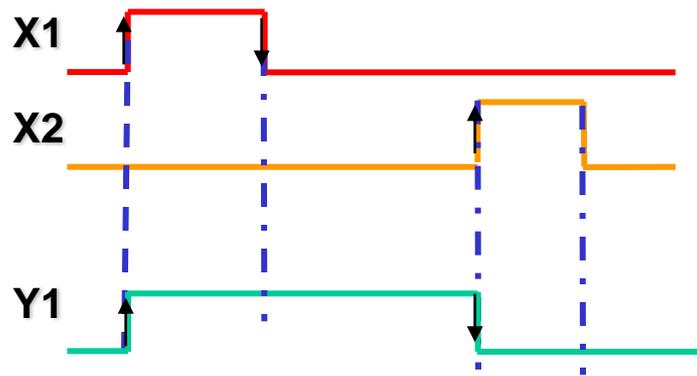
### ❖ 梯形图

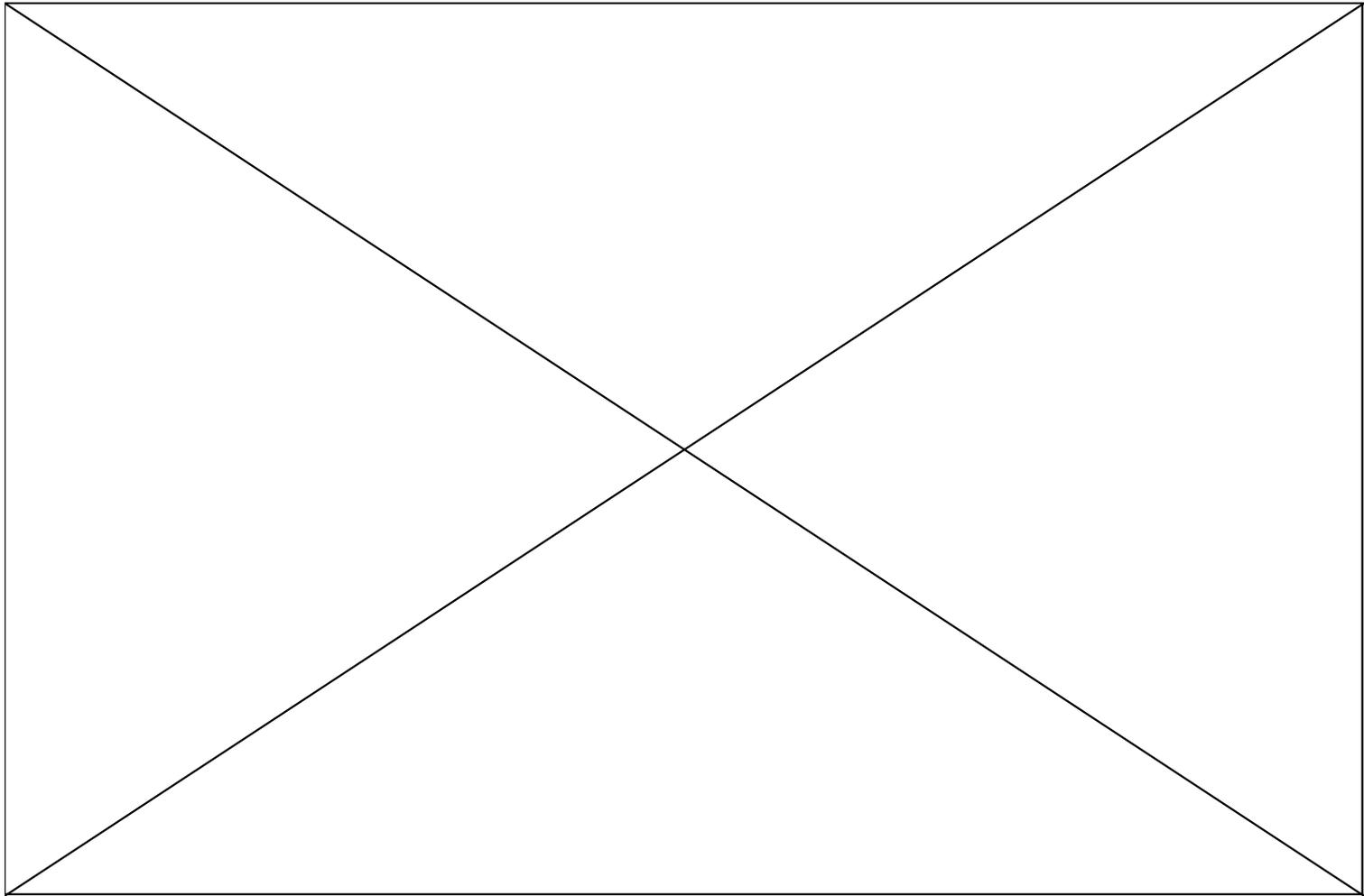


### ❖ 指令表程序

步序	指令	地址
0	LD	X1
1	OR	Y1
2	ANI	X2
3	OUT	Y1
4	END	

时序图





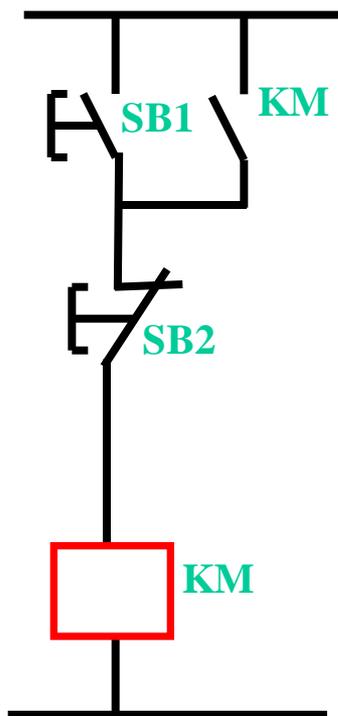
## 电动机的连续运转

# 基本逻辑指令

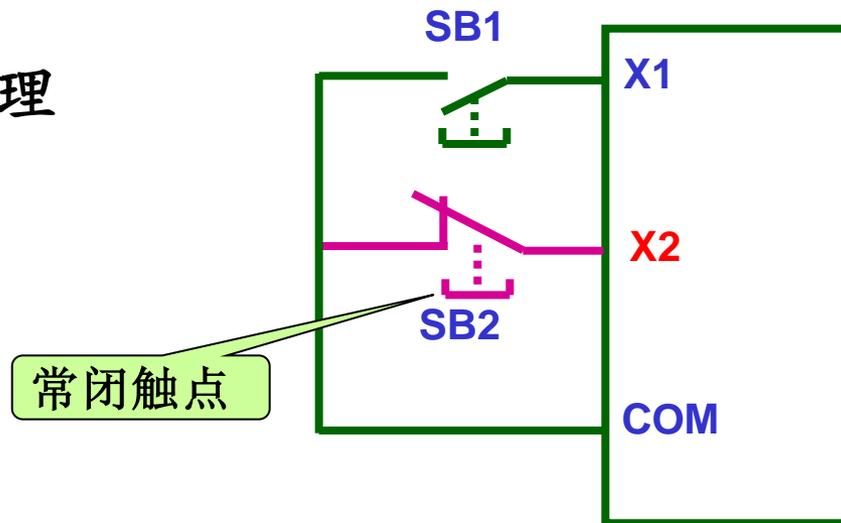
## 一、电动机的连续运转

### ❖ 常闭触点输入信号的处理

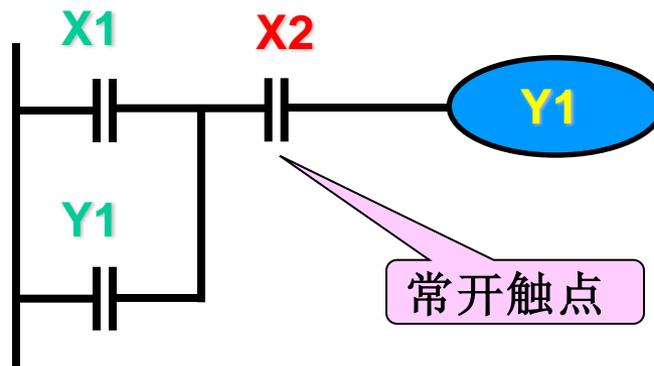
电气原理图



端子接线图



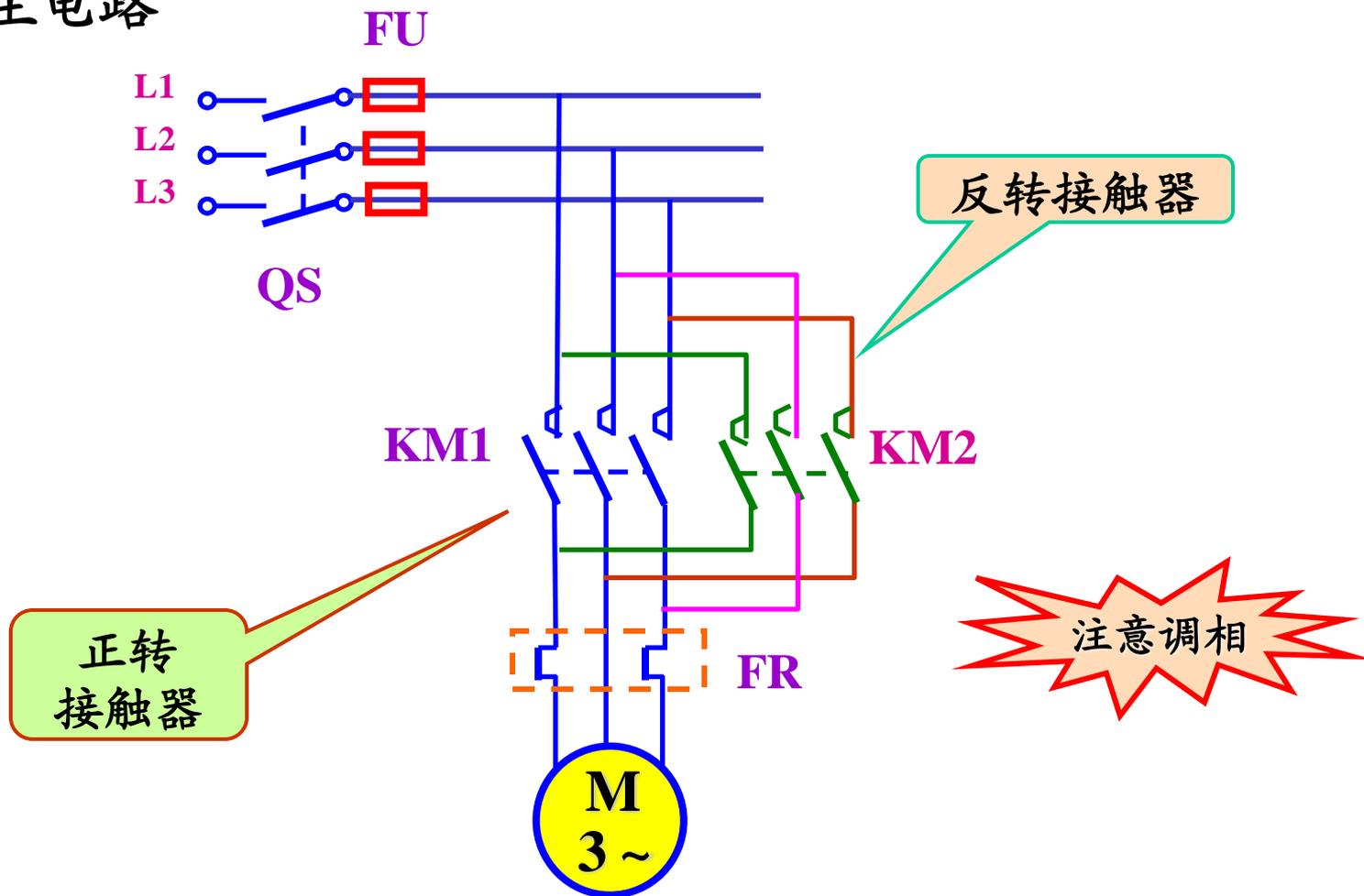
梯形图



# 基本逻辑指令

## 二、电动机的正反转控制

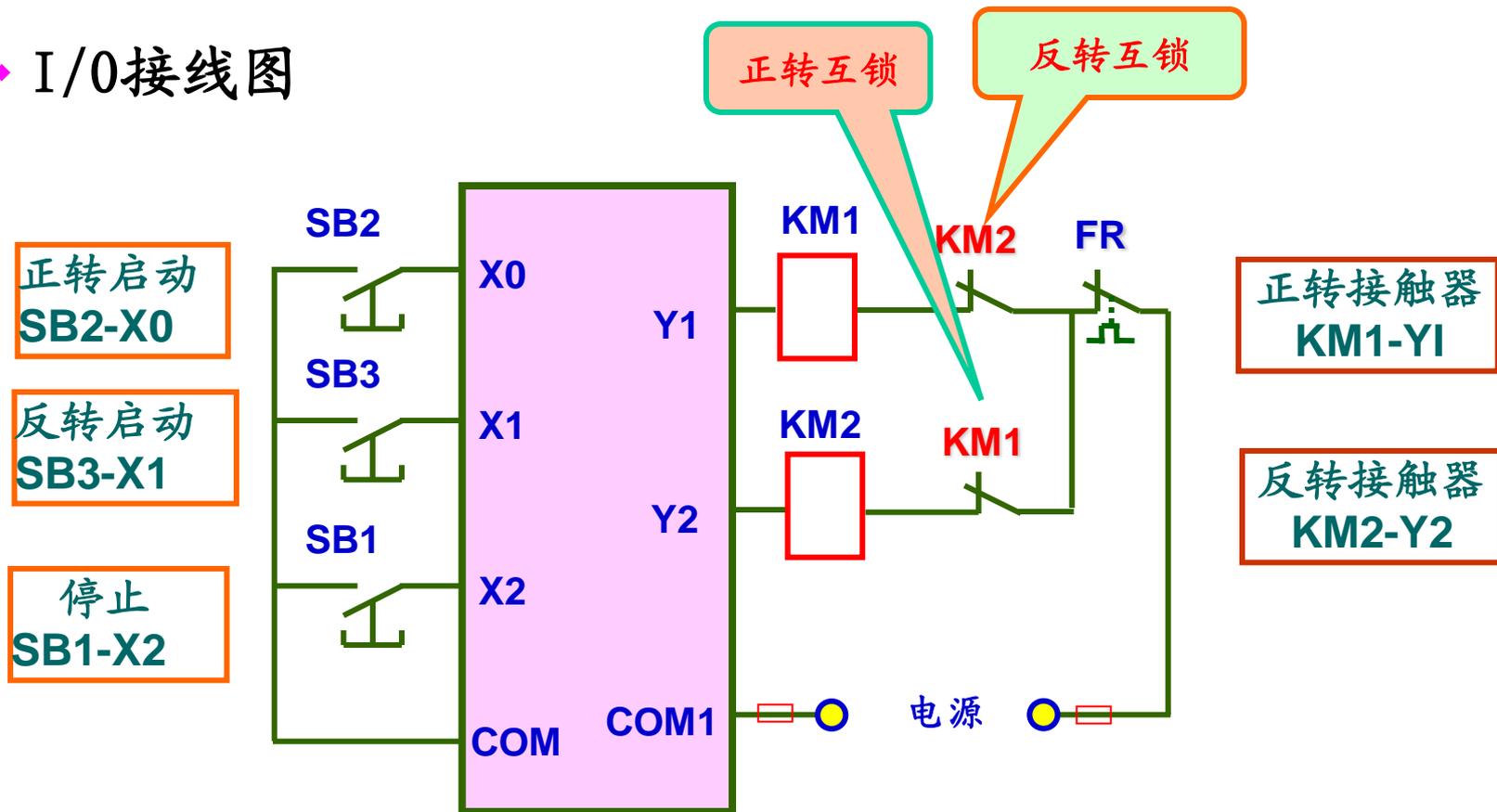
### ❖ 主电路



# 基本逻辑指令

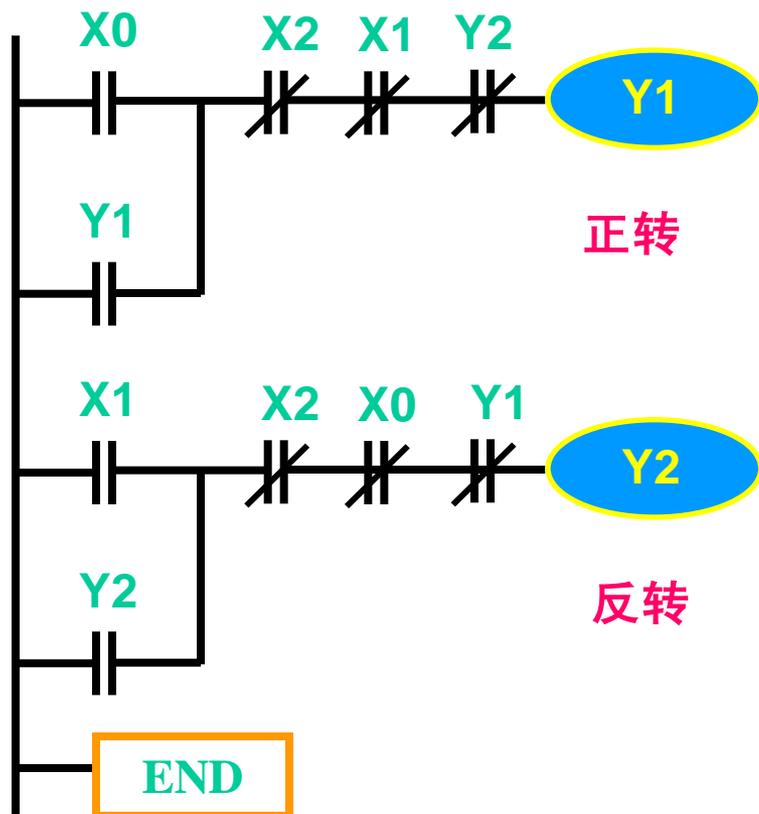
## 二、电动机的正反转控制

### ❖ I/O接线图



## 二、电动机的正反转控制

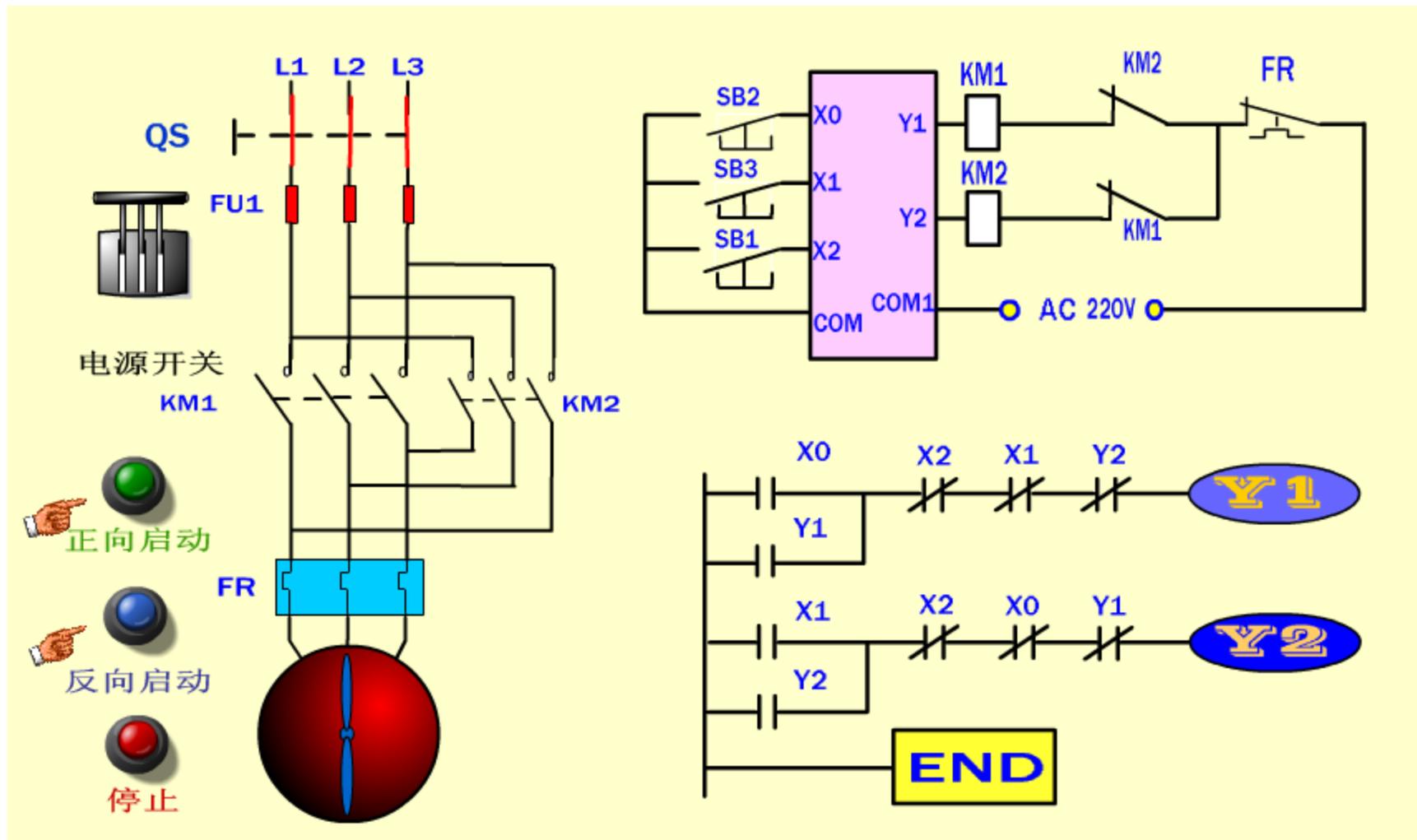
### ● 梯形图



### ❖ 指令表

0	LD	X1
1	OR	Y1
2	ANI	X2
3	ANI	X1
4	ANI	Y2
5	OUT	Y1
6	LD	X1
7	OR	Y2
8	ANI	X2
9	ANI	X0
10	ANI	Y1
11	OUT	Y2
12	END	

# 基本逻辑指令



## 电动机的正反转控制

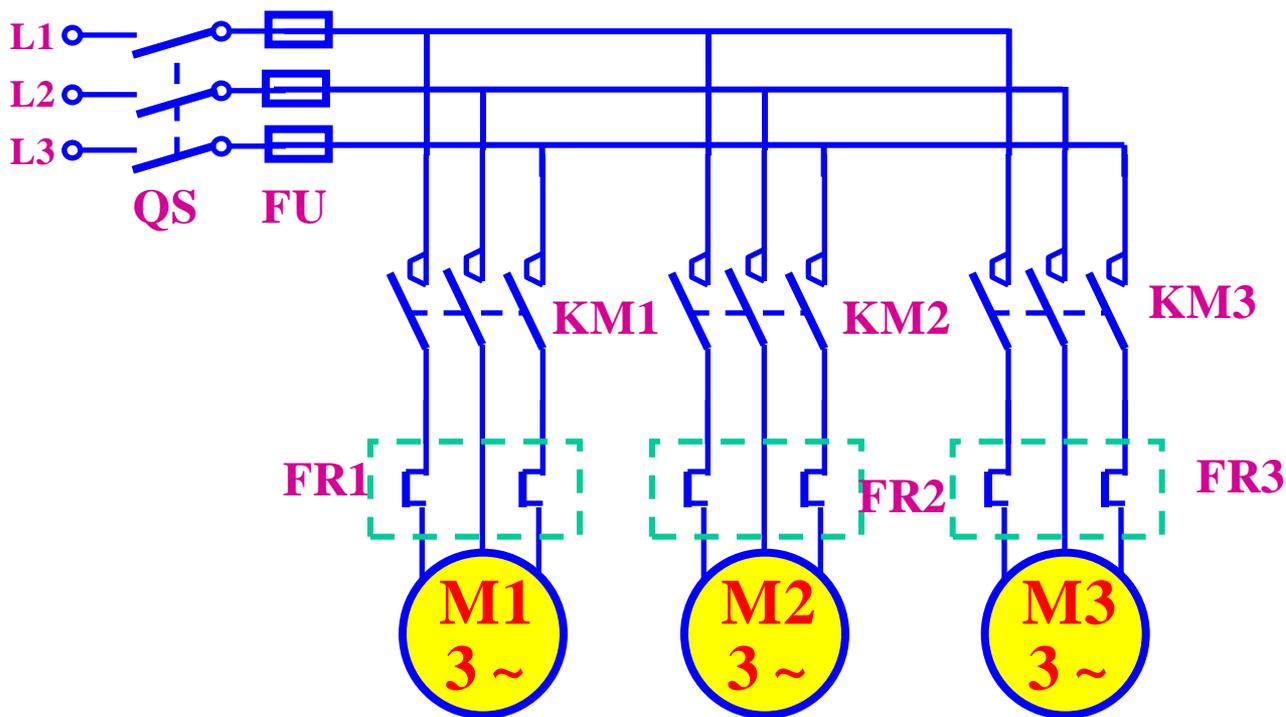
## 二、电动机的正反转控制

### ❖ 注意

- I/O接线图中的硬件互锁
- 梯形图中的软件互锁

## 三、电动机的顺序控制

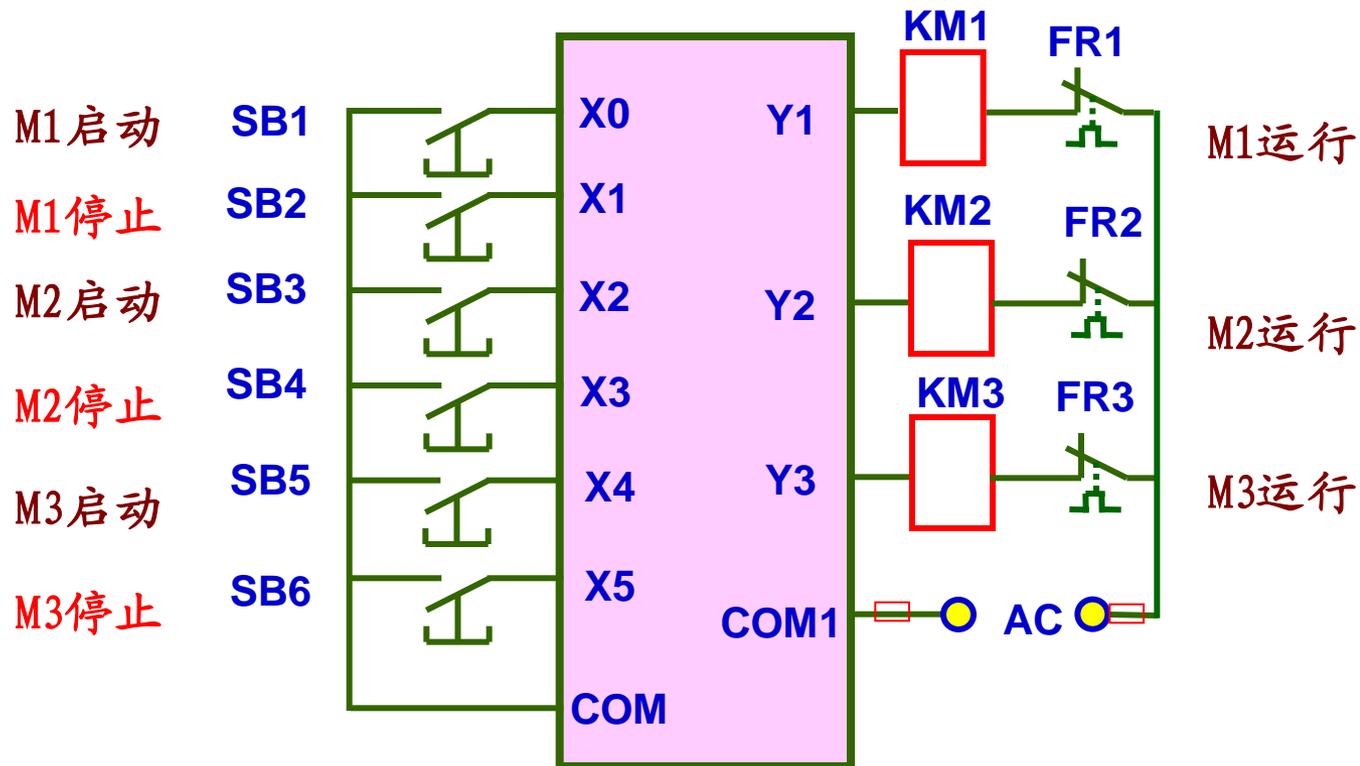
### ❖ 主电路



# 基本逻辑指令

## 三、电动机的顺序控制

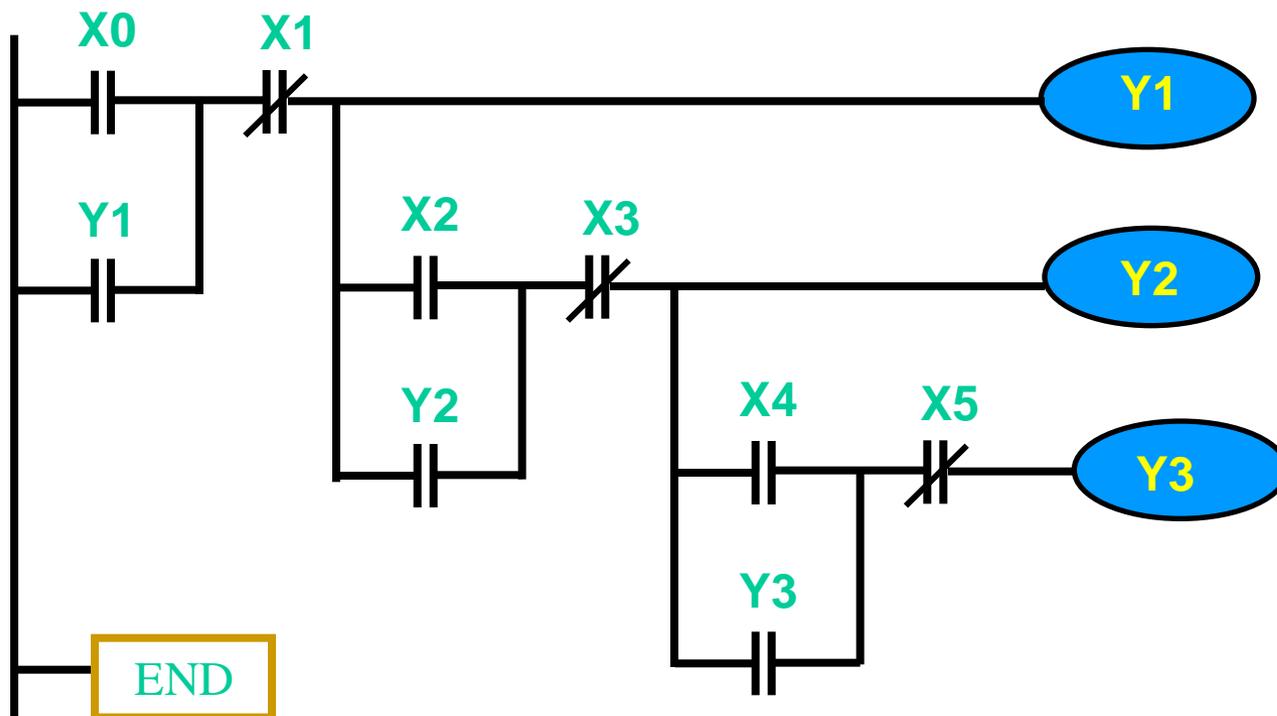
### ❖ I/O接线图



# 基本逻辑指令

## 三、电动机的顺序控制

### ❖ 梯形图



## 三、电动机的顺序控制

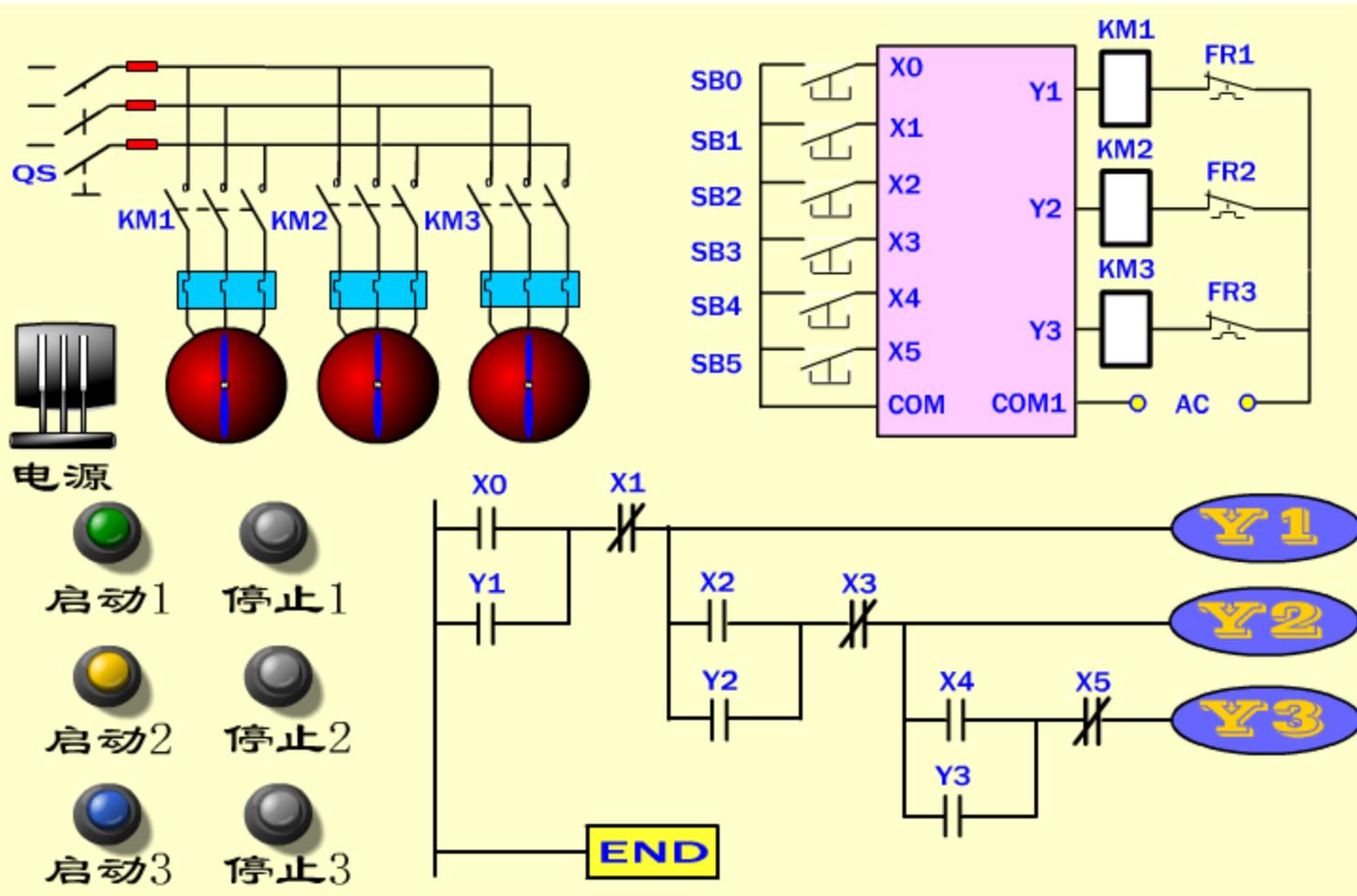
### ❖ 指令表

### ❖ 注意

- 回路的起点用LD指令
- 回路串联指令为ANB
- 可以先串回路再串触点，也可以先串触点再串回路。

0	LD	X0
1	OR	Y1
2	ANI	X1
3	OUT	Y1
4	LD	X2
5	OR	Y2
6	ANB	
7	ANI	X3
8	OUT	Y2
9	LD	X4
10	OR	Y3
11	ANB	
12	ANI	X5
13	OUT	Y3
14	END	

# 基本逻辑指令



## 电动机的顺序控制

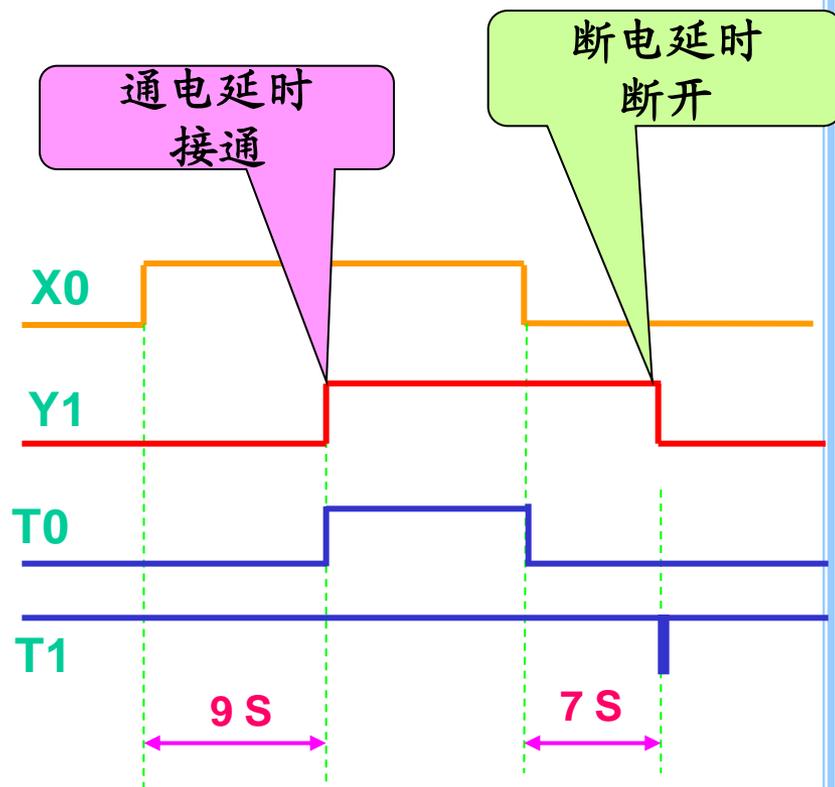
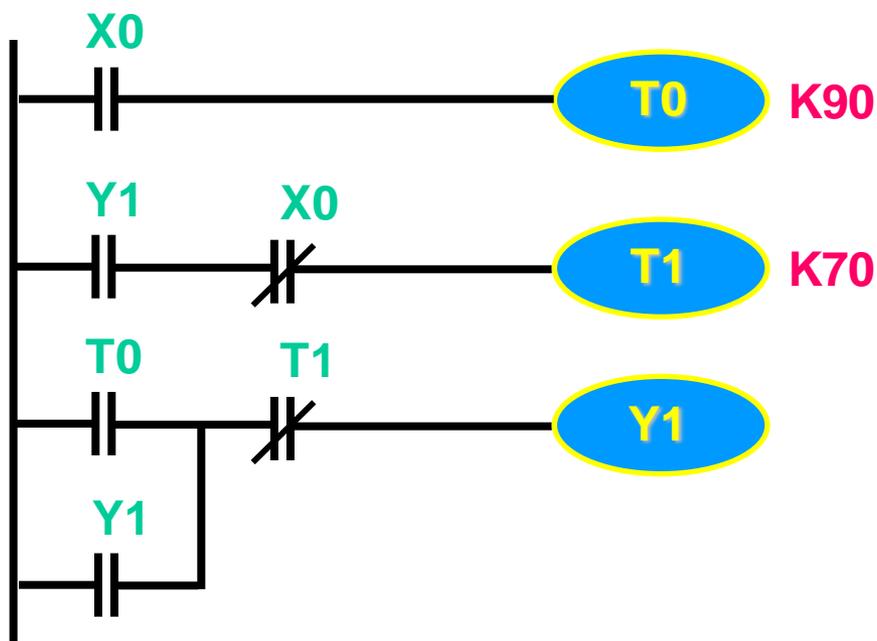
### 四、定时器的应用

#### ❖ 问题的提出

- FX系列PLC提供的定时器只有通电延时类型，如何实现断电延时的功能？
- 定时器设定值最大为32767，最长延时时间不足1小时，如何实现长延时？

## 四、定时器的应用

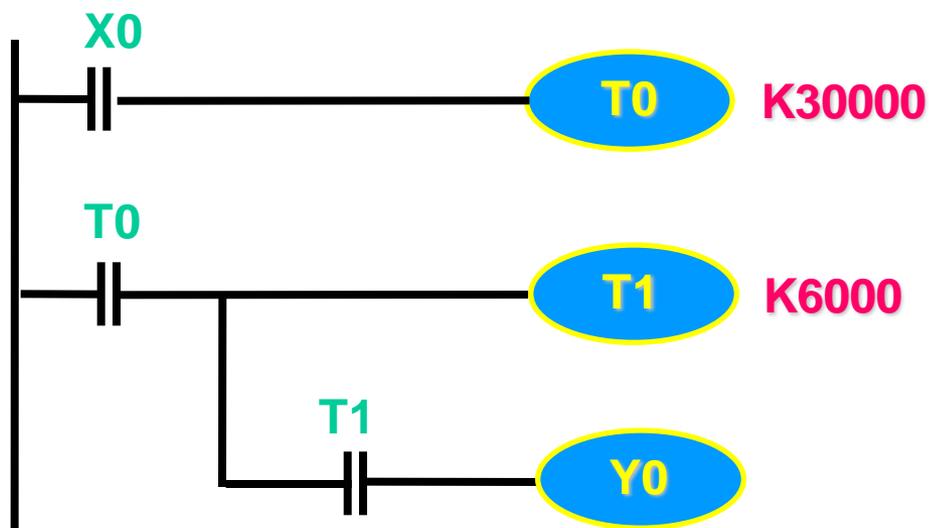
### ❖ 通电延时/断电延时



## 基本逻辑指令

### 四、定时器的应用

#### ❖ 定时器的串联



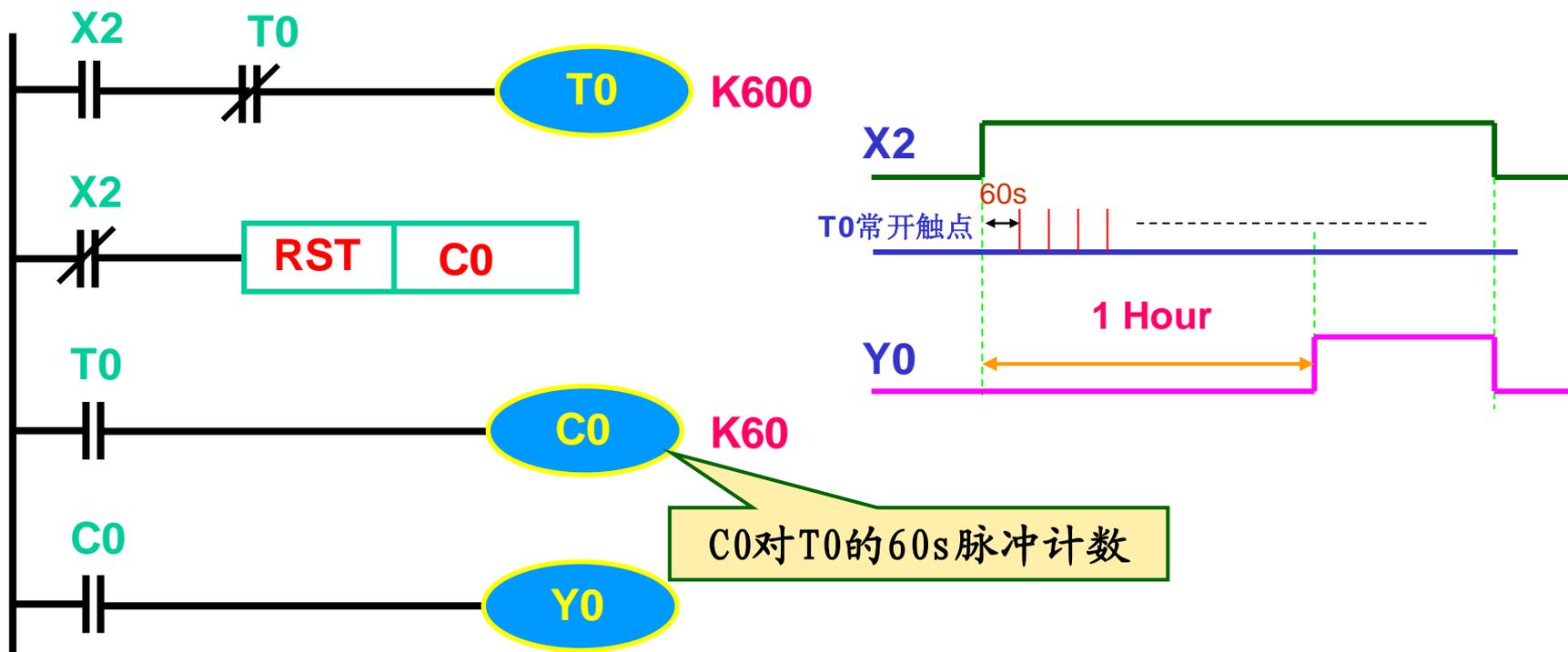
定时器的最大设定值为32767，不足1小时，为了扩展定时器的延时时间，可以采用几种方法

延时时间  
 $=T0+T1=3600s$

# 基本逻辑指令

## 四、定时器的应用（长延时电路）

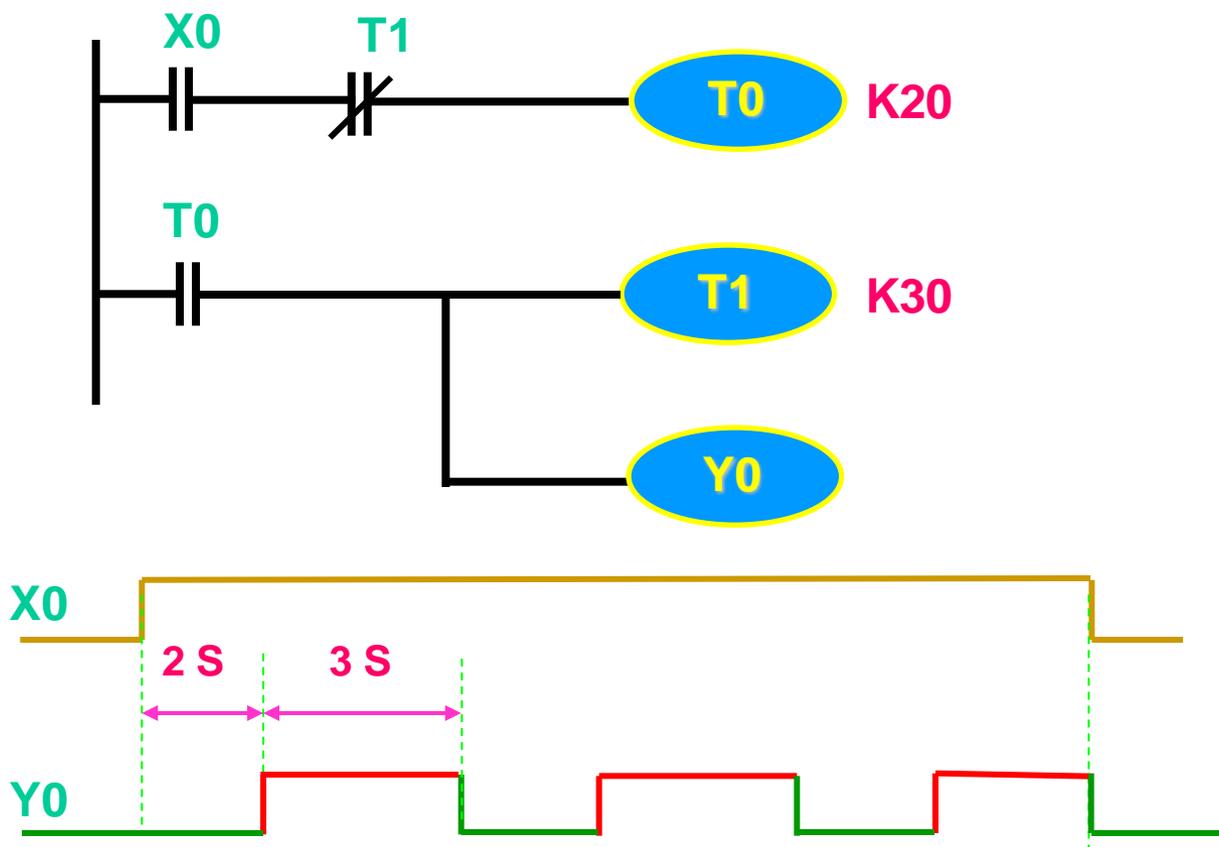
### ❖ 定时器和计数器配合使用



$$\text{延时时间} = 60\text{s} \times 60 = 3600\text{s}$$

# 基本逻辑指令

## 五、闪烁（振荡）电路



### 小结

- ❖ 20条基本逻辑指令的意义、助记符、操作元件及使用方法
- ❖ 梯形图编程规则与编程技巧
- ❖ I/O接线图的设计及输入常闭触点的处理
- ❖ 三相异步电动机简单控制电路的PLC程序设计
- ❖ 定时器使用—断电延时、长延时定时器的实现
- ❖ 振荡电路的实现

谢谢！