

# 串联、并联指令，置位、复位指令与自锁控制程序

## 触点串联指令 A、AN

A、AN 指令

指令名称	助记符	逻辑功能	操作数
与	A	用于单个常开触点的串联连接	I、Q、M、SM、T、C、V 、S、L
与反	AN	用于单个常闭触点的串联连接	I、Q、M、SM、T、C、V 、S、L

【例题 1】阅读下图所示的程序梯形图，分析其逻辑关系

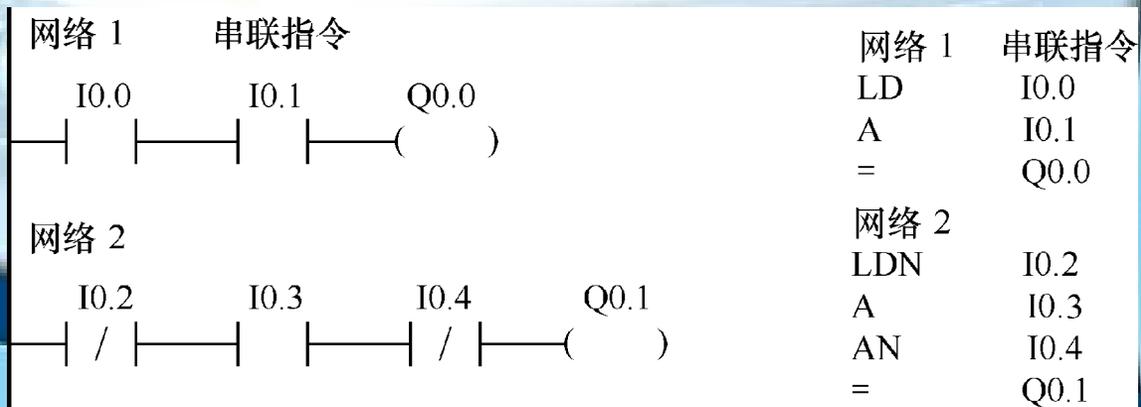


图 例题 3.1 串联指令举例

# 触点并联指令 O、ON

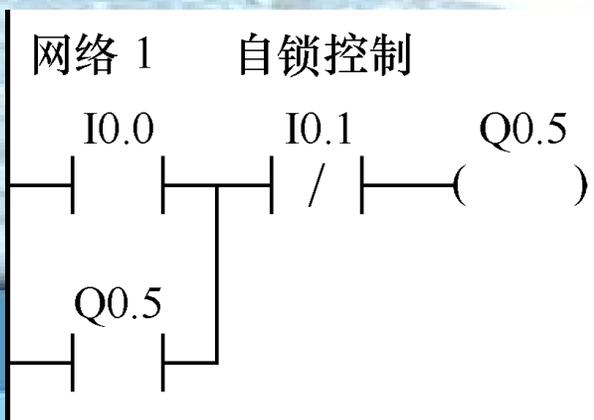


表 3-4

O、ON 指令

指令名称	助记符	逻辑功能	操作数
或	O	用于单个常开触点的并联连接	I、Q、M、SM、T、C、 V、S、L
或反	ON	用于单个常闭触点的并联连接	I、Q、M、SM、T、C、 V、S、L

**【例题 2】** 编写一个自锁控制程序。启动 / 停止按钮均使用常开触点，分别接输入继电器 I0.0、I0.1 端口，控制电动机的接触器接输出继电器 Q0.5 端口。



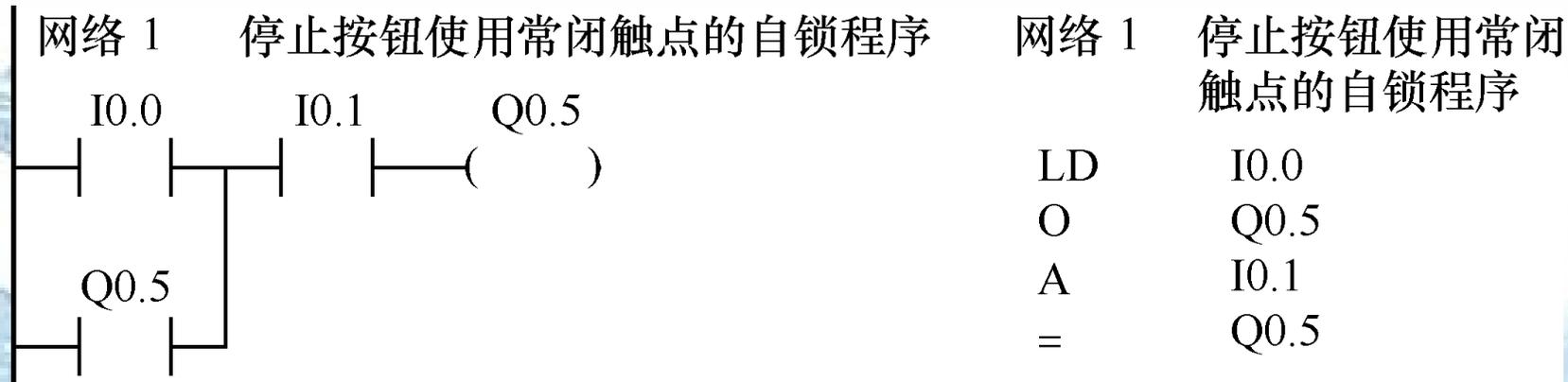
网络 1 自锁控制

```

LD I0.0
O Q0.5
AN I0.1
= Q0.5
    
```

例题 2 程序

**【例题 3】** 编写一个自锁控制程序。启动按钮使用常开触点，接输入继电器 I0.0 端口，停止按钮使用常闭触点，接输入继电器 I0.1 端口，控制电动机的接触器接输出继电器 Q0.5 端口。



例题 3 程序

在图 3-35 中停止按钮采用了常闭触点接法。在工业控制中，具有“停止”和“过载保护”等关系到安全保障功能的信号一般都应使用常闭触点，防止因不能及时发现断线故障而失去作用。

## S、R 指令

指令名称	梯形图	指令表	逻辑功能	操作数
置位指令	$\begin{array}{c} \text{bit} \\ (S) \end{array}$	S bit , N	从 bit 开始的 N 个元件置 1 并保持	Q、M、S M、T、C
复位指令	$\begin{array}{c} N \\ \text{bit} \\ (R) \\ N \end{array}$	R bit , N	从 bit 开始的 N 个元件清 0 并保持	、V、S、 L

置位指令与复位指令的使用说明如下：

- (1) bit 表示位元件，N 表示常数，N 的范围为 1 ~ 255。
- (2) 被 S 指令置位的软元件只能用 R 指令才能复位。
- (3) R 指令也可以对定时器和计数器的当前值清 0。



## 实习操作：电动机自锁控制电路与程序

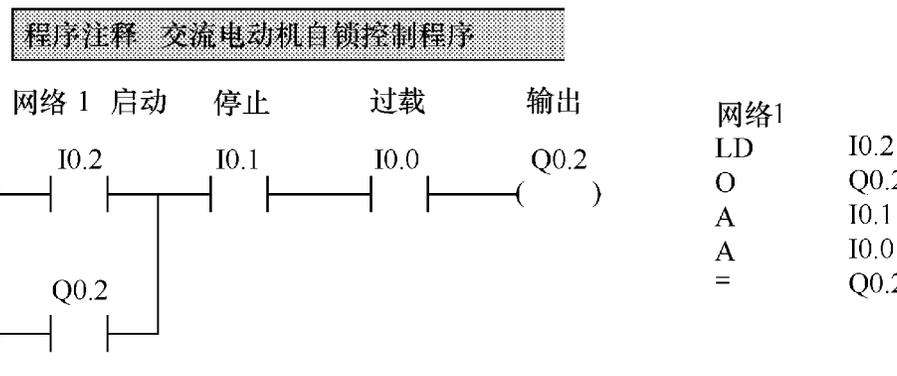
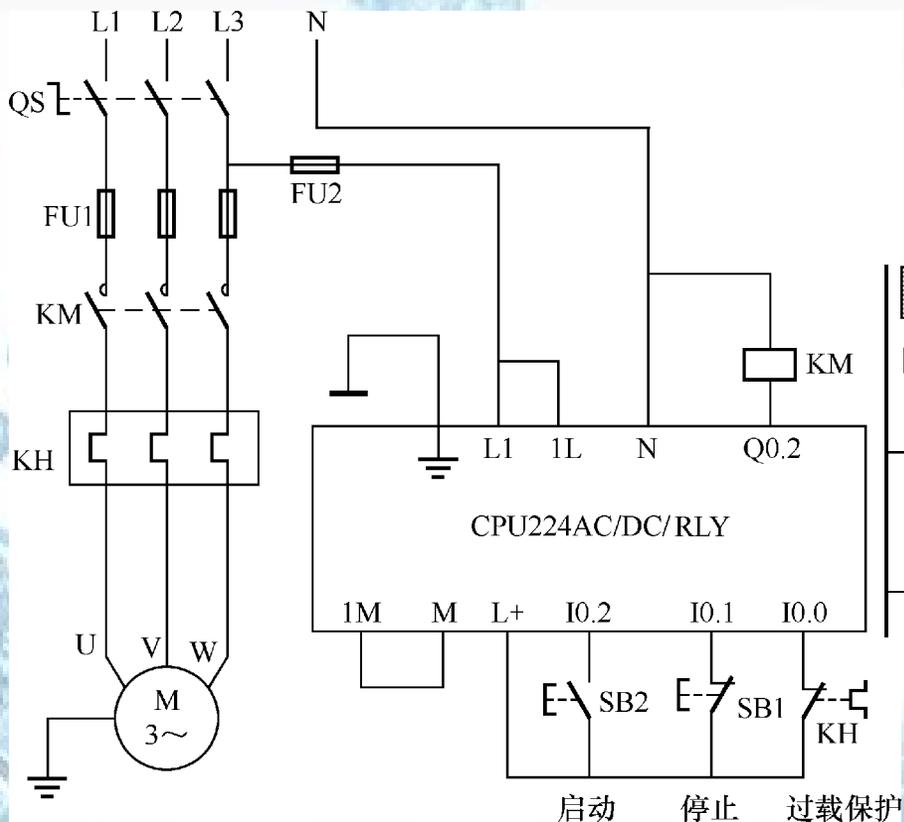
### 1 . 电动机自锁控制电路输入 / 输出端口分配

输入 / 输出端口分配表

输 入			输 出	
输入继电器	输入元件	作 用	输出继电器	输出元件
I0.0	KH 常闭触点	过载保护	Q0.2	交流接触器 KM
I0.1	SB1 常闭触点	停止		
I0.2	SB2 常开触点	启动		

## 2 . 电动机自锁控制电路

## 3 . 电动机自锁控制程序



电动机自锁控制程序

电动机自锁控制电路



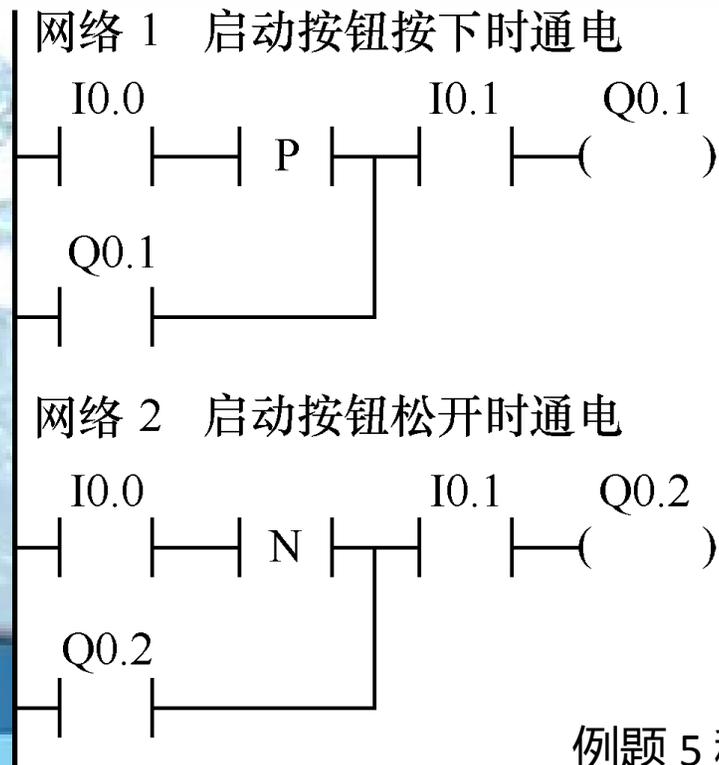
## 边沿脉冲指令与正反转控制程序

### 脉冲上升沿、下降沿指令 EU、ED

#### EU、ED 指令

指令名称	梯形图	指令表	逻辑功能
脉冲上升沿指令		EU	在上升沿产生一个周期脉冲
脉冲下降沿指令		ED	在下降沿产生一个周期脉冲

**【例题 5】** 某台设备有两台电动机 M1 和 M2，其交流接触器分别连接 PLC 的输出继电器 Q0.1 和 Q0.2，总启动按钮使用常开触点，接输入继电器 I0.0 端口，总停止按钮使用常闭触点，接输入继电器 I0.1 端口。为了减小两台电动机同时启动对供电电路的影响，让 M2 稍微延迟片刻启动。控制要求是：按下启动按钮，M1 立即启动，松开启动按钮时，M2 才启动；按下停止按钮，M1、M2 同时停止。



网络1 启动按钮按下时通电

```

LD I0.0
EU
O Q0.1
A I0.1
= Q0.1

```

网络2 启动按钮松开时通电

```

LD I0.0
ED
O Q0.2
A I0.1
= Q0.2

```

例题 5 程序

M1、M2 运转时按下停止按钮，Q0.1 和 Q0.2 均断电解除自锁，M1 和 M2 断电停止。时序图如图所示

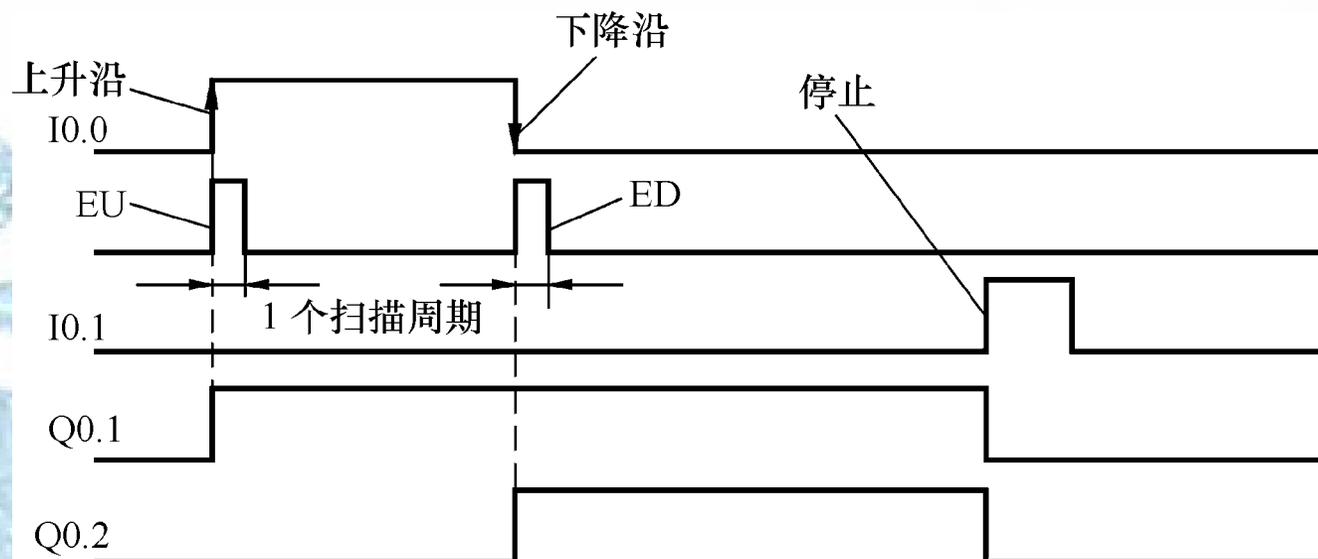


图 3-4 例题 4 时序图

## 实习操作：电动机正反转控制电路与程序

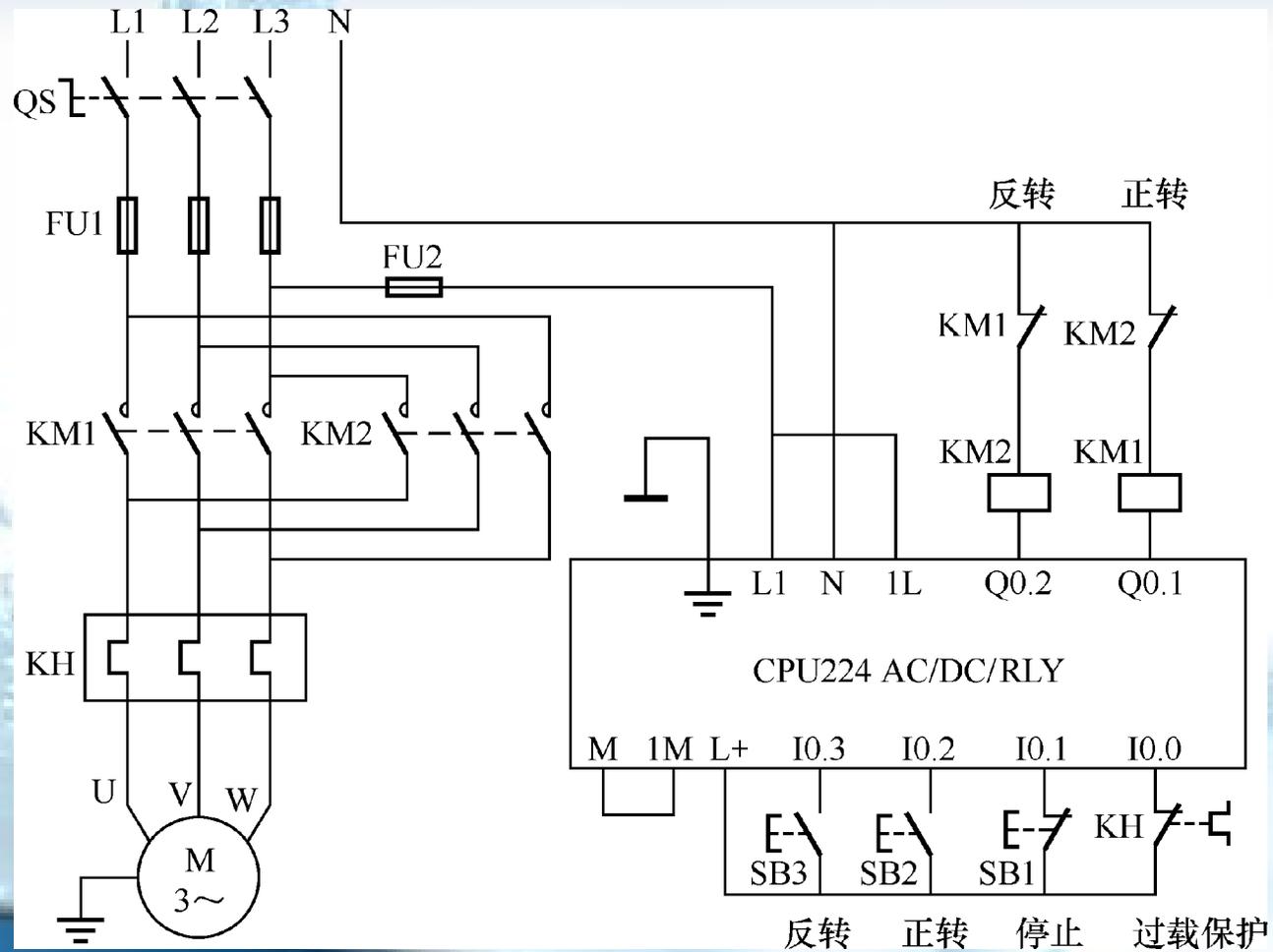
三相异步电动机正反转控制要求如下：不通过停止按钮，直接按正反转按钮就可以改变电动机的转向，因此需要采用按钮联锁。为了减轻正反转换向瞬间电流对电动机的冲击，适当延长变换过程。

### 1. 电动机正反转控制电路输入 / 输出端口分配

表 3-8 输入 / 输出端口分配表

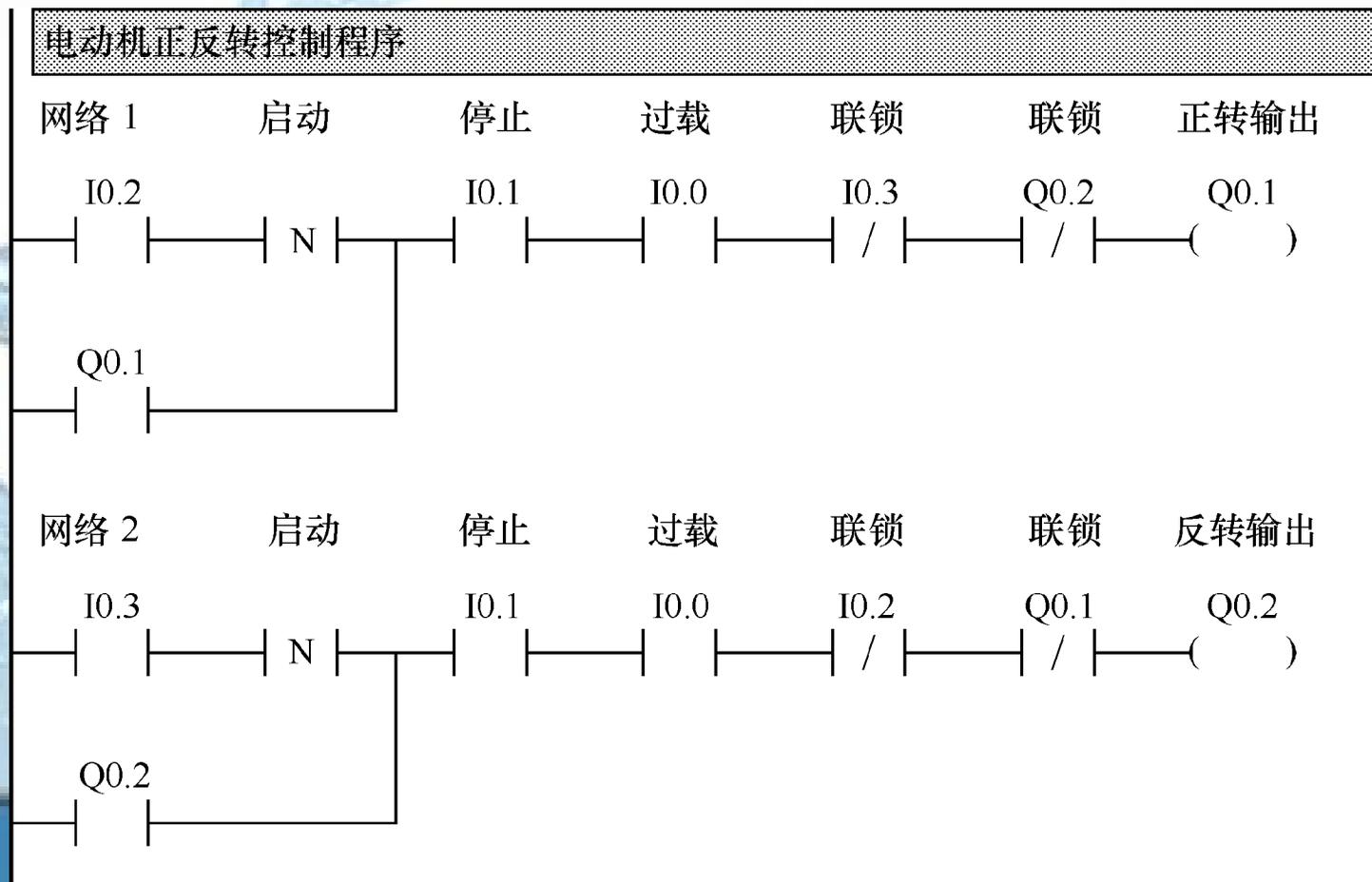
输 入			输 出		
输入继电器	输入元件	作用	输出继电器	输出元件	作用
I0.0	KH 常闭触点	过载保护	Q0.1	接触器 KM1	正转
I0.1	SB1 常闭触点	停止	Q0.2	接触器 KM2	反转
I0.2	SB2 常开触点	正转			
I0.3	SB3 常开触点	反转			

## 2. 电动机正反转控制电路



电动机正反转控制电路

### 3 . 电动机正反转控制程序



电动机正反转控制程序



# 块指令、多地控制和点动自锁混合控制程序

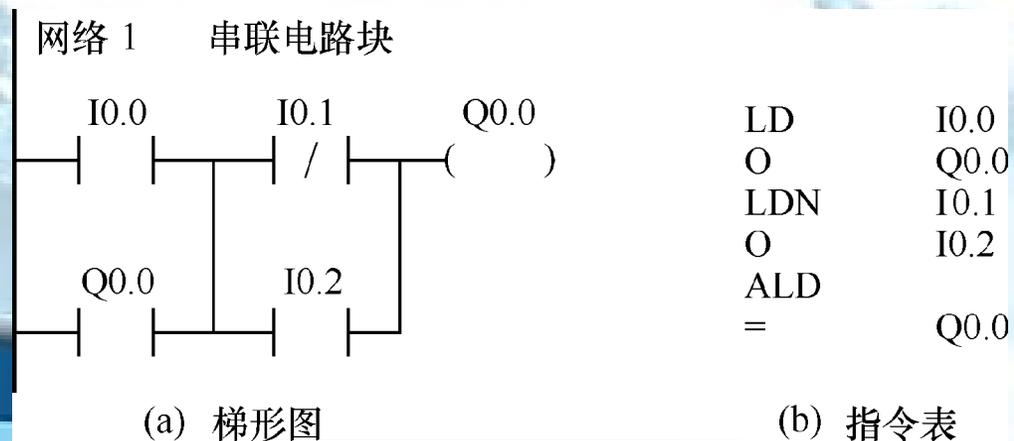
## 电路块指令 ALD、OLD

### 1. ALD 指令

ALD 指令

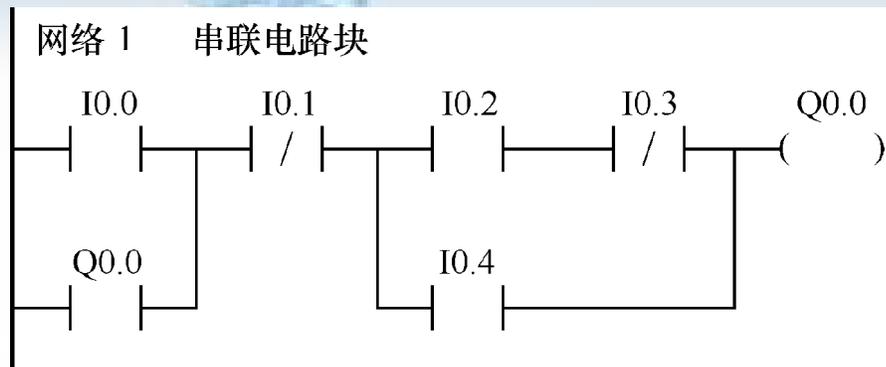
指令名称	助记符	逻辑功能	操作元件
与块	ALD	并联电路块的串联连接	无

【例题 3.6】 阅读图 3-43 ( a ) 所示的梯形图，分析其逻辑关系，并写出对应的指令表。



例题 6 与块指令 ALD 举例

【例题 7】 写出下图 ( a ) 所示梯形图对应的指令表。



```
LD I0.0
O Q0.0
AN I0.1
LD I0.2
AN I0.3
O I0.4
ALD
= Q0.0
```

(a) 梯形图

(b) 指令表

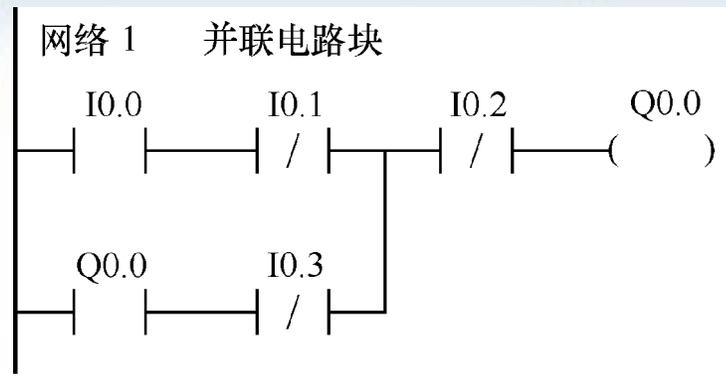
例题 7 与块指令 ALD 举例

## 2 . OLD 指令

OLD 指令

指令名称	助记符	逻辑功能	操作元件
或块	OLD	串联电路块的并联连接	无

**【例题 8】** 阅读下图 ( a ) 所示的梯形图，分析其逻辑关系，并写出对应的指令表。



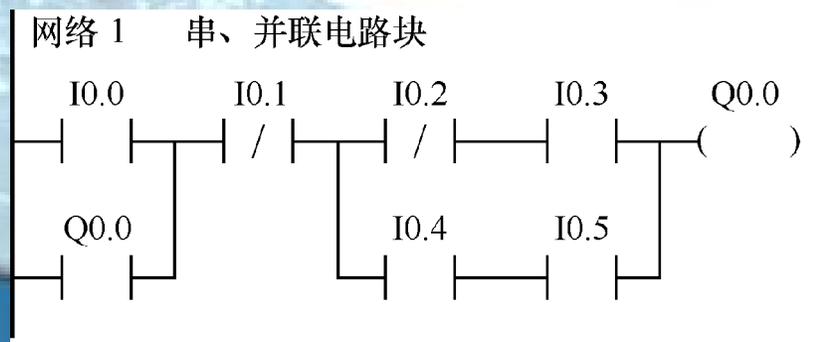
```
LD I0.0
AN I0.1
LD Q0.0
AN I0.3
OLD
AN I0.2
= Q0.0
```

(a) 梯形图

(b) 指令表

例题 8 或块指令 OLD 举例

**【例题 9】** 阅读下图 ( a ) 所示的梯形图，写出对应的指令表。



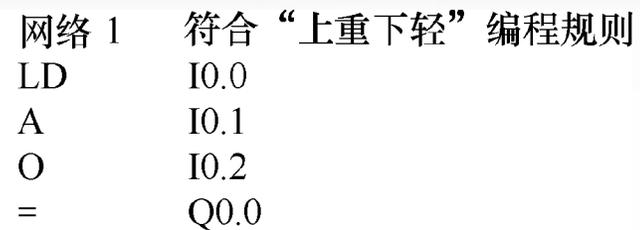
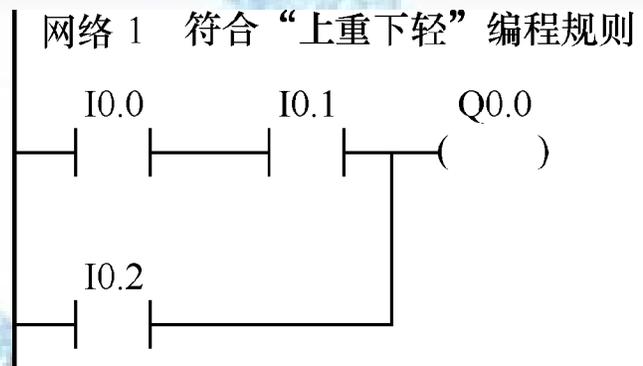
```
LD I0.0
O Q0.0
AN I0.1
LDN I0.2
A I0.3
LD I0.4
A I0.5
OLD
ALD
= Q0.0
```

(a) 梯形图

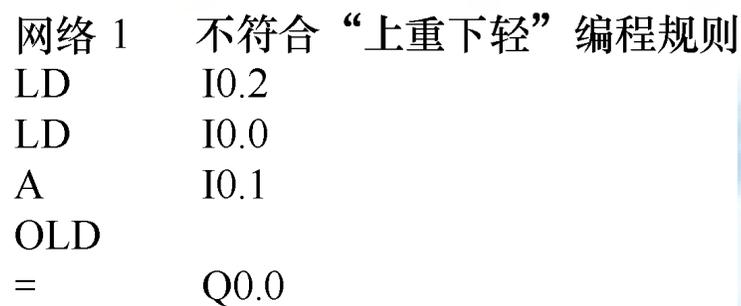
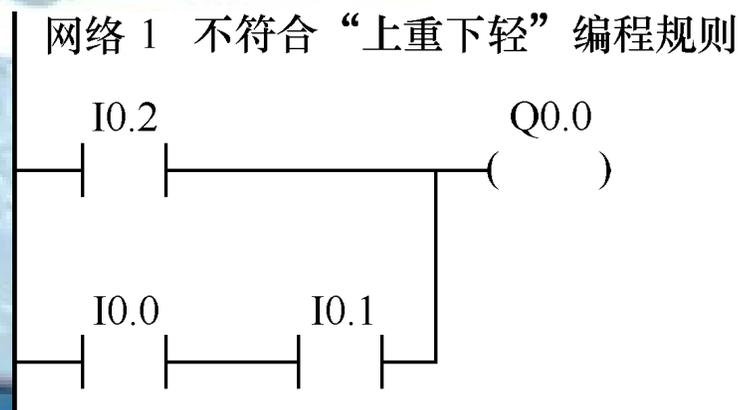
(b) 指令表

例题 9 块指令举例

### 3. “上重下轻”、“左重右轻”的编程规则

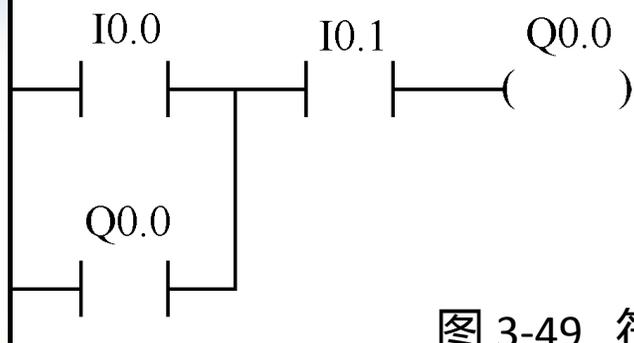


符合“上重下轻”编程规则



不符合“上重下轻”编程规则

网络 1 符合“左重右轻”编程规则

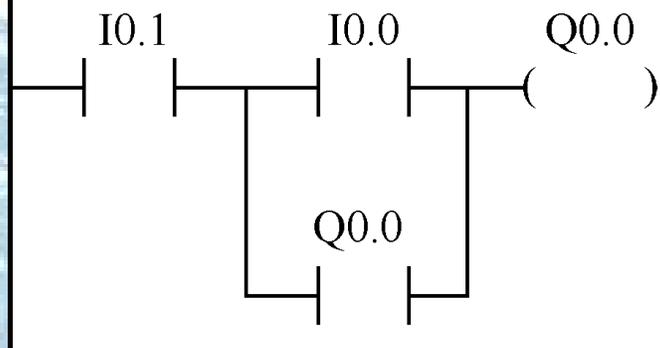


网络 1 符合“左重右轻”编程规则

```
LD I0.0
O Q0.0
A I0.1
= Q0.0
```

图 3-49 符合“左重右轻”编程规则

网络 1 不符合“左重右轻”编程规则



网络 1 不符合“左重右轻”编程规则

```
LD I0.1
LD I0.0
O Q0.0
ALD
= Q0.0
```

图 3-50 不符合“左重右轻”编程规则

# 实习操作：点动自锁混合控制电路与程序

## 1 . 点动自锁混合控制电路的控制要求

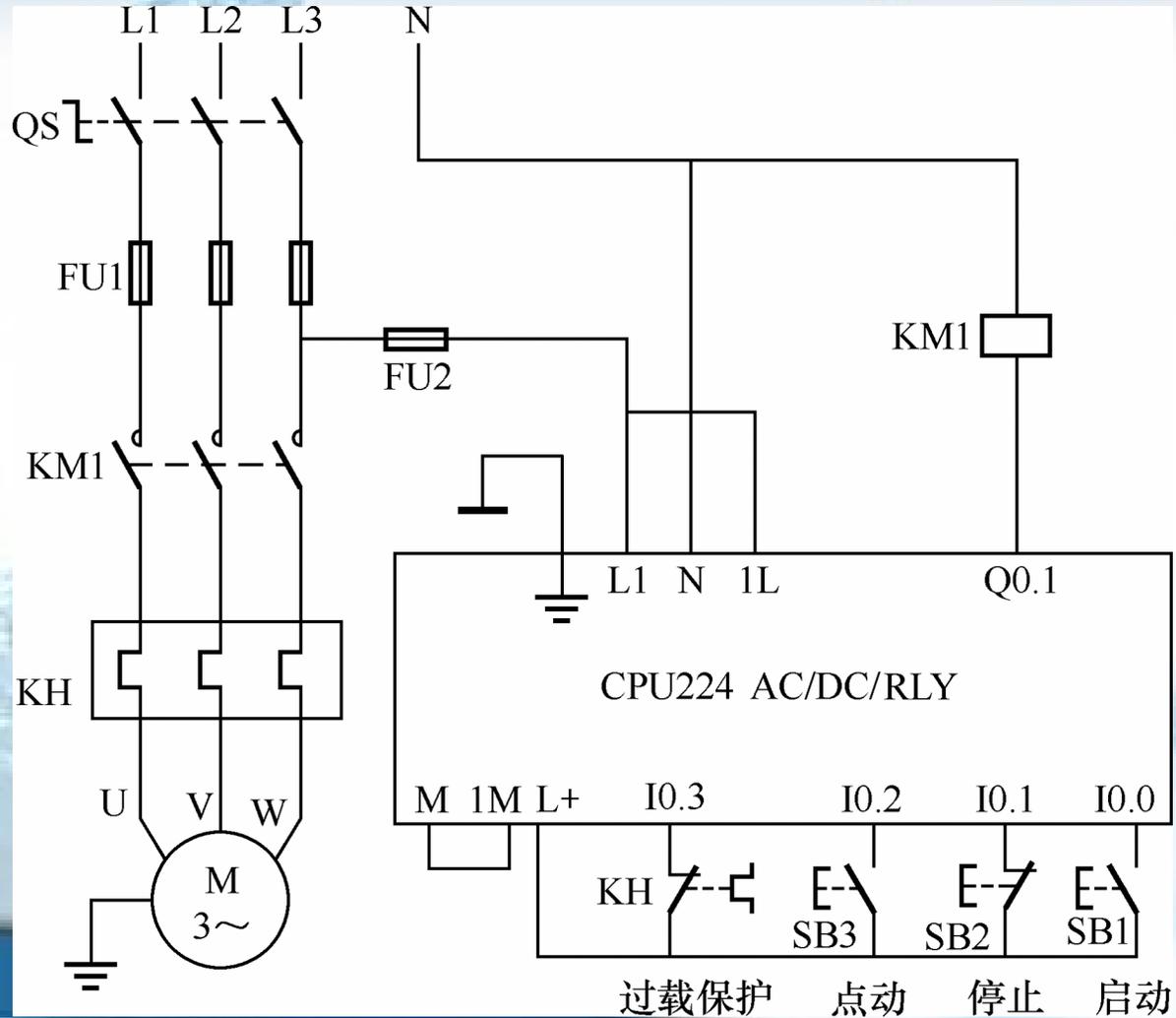
某生产设备有 1 台电动机，除连续运行控制外，还需要用点动控制调整生产设备的状态。

## 2 . 点动自锁混合控制电路输入 / 输出端口分配

输入 / 输出端口分配表

输 入			输 出		
输入继电器	输入元件	作用	输出继电器	输出元件	控制对象
I0.0	SB1 常开触点	启动	Q0.1	接触器 KM1	电动机 M
I0.1	SB2 常闭触点	停止			
I0.2	SB3 常开触点	点动			
I0.3	KH 常闭触点	过载保护			

### 3 . 点动自锁混合控制电路



点动自锁混合控制电路

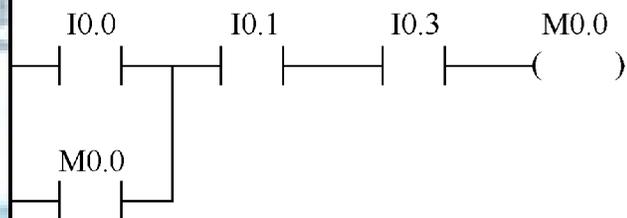
## 4 . 位存储器 M

PLC 执行程序过程中，可以用内部软元件位存储器来存储中间操作状态和控制信息，其作用相当于电气控制中的中间继电器。位存储器用“M”表示，共 256 位，采用八进制（M0.0 ~ M0.7，...，M31.0 ~ M31.7）。

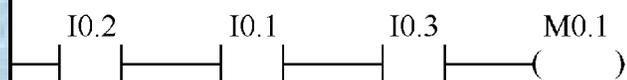
## 5 . 点动自锁混合控制程序

程序注释 点动自锁混合控制程序

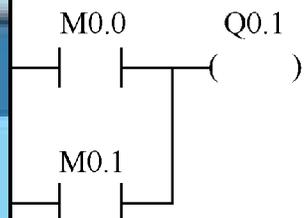
网络 1 自锁控制电路



网络 2 点动控制电路



网络 3 输出电路



网络 1 自锁控制电路

```
LD I0.0
O M0.0
A I0.1
A I0.3
= M0.0
```

网络 2 点动控制电路

```
LD I0.2
A I0.1
A I0.3
= M0.1
```

网络 3 输出电路

```
LD M0.0
O M0.1
= Q0.1
```

点动自锁混合控制程序

