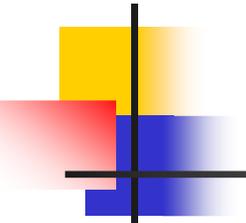


# A/D,D/A模块培训教程

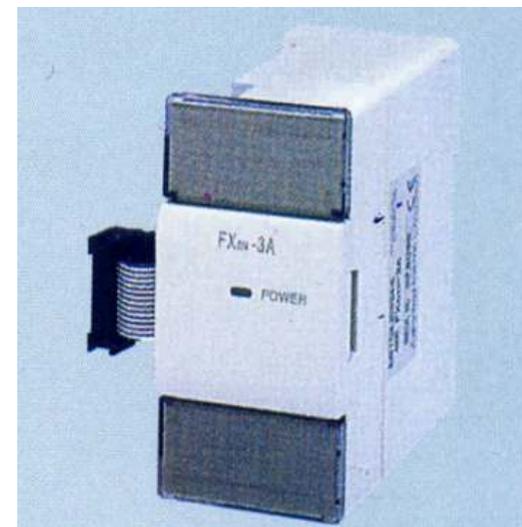
---

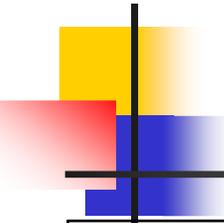
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

- 
- A/D,D/A模块主要用于模拟量与数字量之间的转换。
  - 本节主要介绍：
    - 1) FX0N-3A模拟量输入和输出模块
    - 2) FX1N—2AD模拟量输入模块
    - 3) FX1N—1DA模拟量输出模块

## 一、FX0N-3A模拟量输入和输出模块

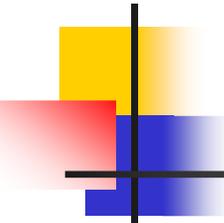
- 功能：(能同时把模拟量转化成数字量，也能把数字量转化成模拟量)
  - 1) 提供**8位分辨率精度**（转化精度比较低）
  - 2) 配备**2路模拟量输入**（0--10V直流或4—20mA交流）通道和**1路模拟输出**通道





## 模拟量输入参数:

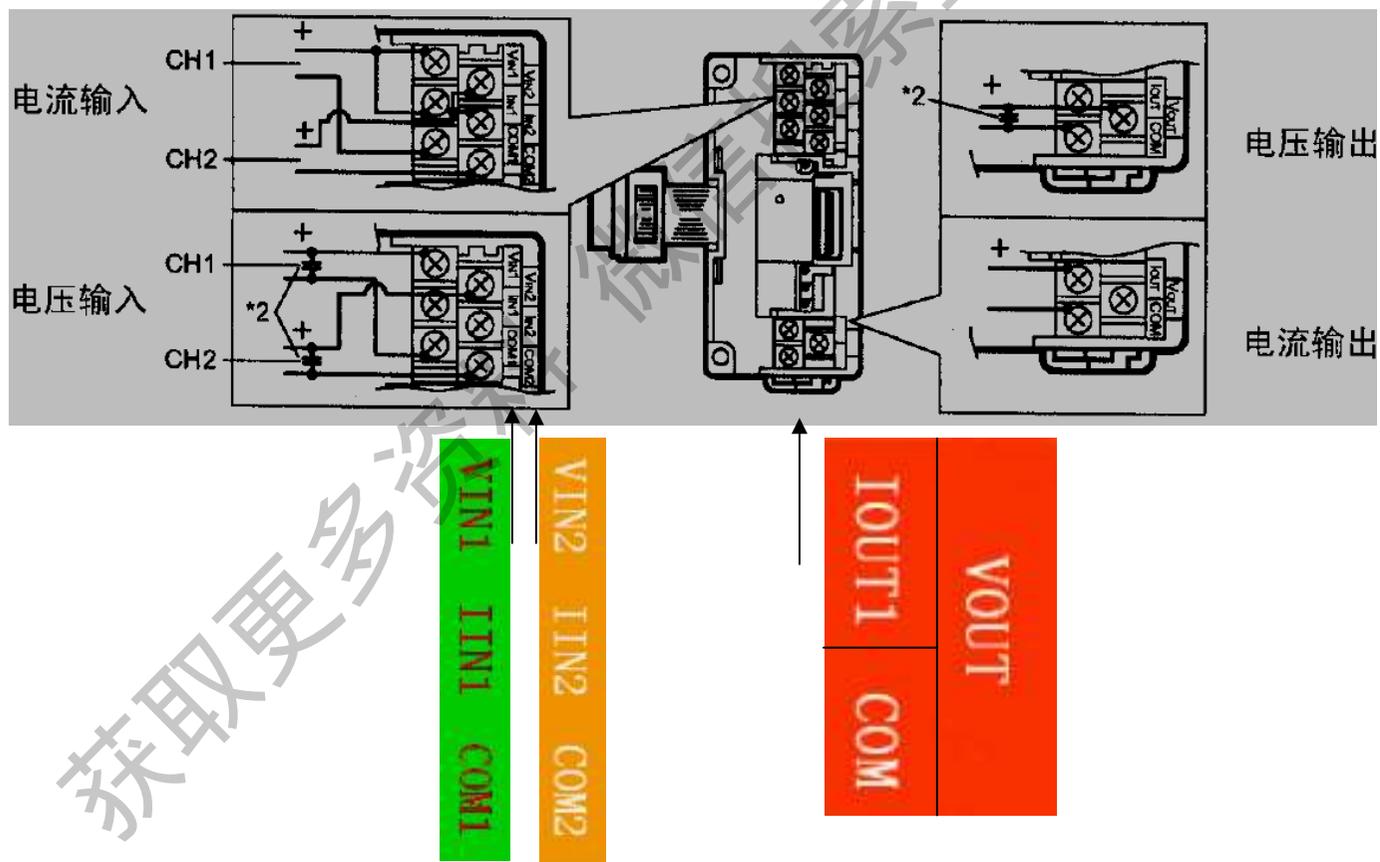
| 项目      | 输入电压   | 输入电流  |
|---------|--|---|
| 模拟量输入范围 | 0----10V直流, 0----5V直流<br>输入电阻200千欧<br>绝对最大量程: -0.5V和+15V直<br>流 | 4—20mA,输入电阻<br>250欧,<br>绝对最大量程: -<br>20mA和+60mA |
| 数字分辨率   | 8位   |   |
| 转换速度    | (TO指令处理时间*2) +FROM指令处理时间                                       |   |
| A/D转换时间 | 100uS  |   |



## 模拟量输出参数:

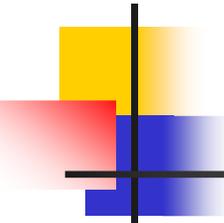
| 项目      | 输出电压                                      | 输出电流                         |
|---------|---|------------------------------|
| 模拟量输出范围 | 0----10V直流, 0----5V直流<br>外部负载: 1千欧----1兆欧 | 4—20mA,<br>外部负载: 不超过<br>500欧 |
| 数字分辨率   | 8位  |                              |
| 转换速度    | TO指令处理时间*3                                |                              |

# 接线:



获取更多资料

索蓝领星球



## 与plc的连接情况:

---

FX0N系列plc:可连接FX0N-3A模块8个

FX1N系列plc:可连接FX0N-3A模块5个

**FX2N系列plc:可连接FX0N-3A模块8个**

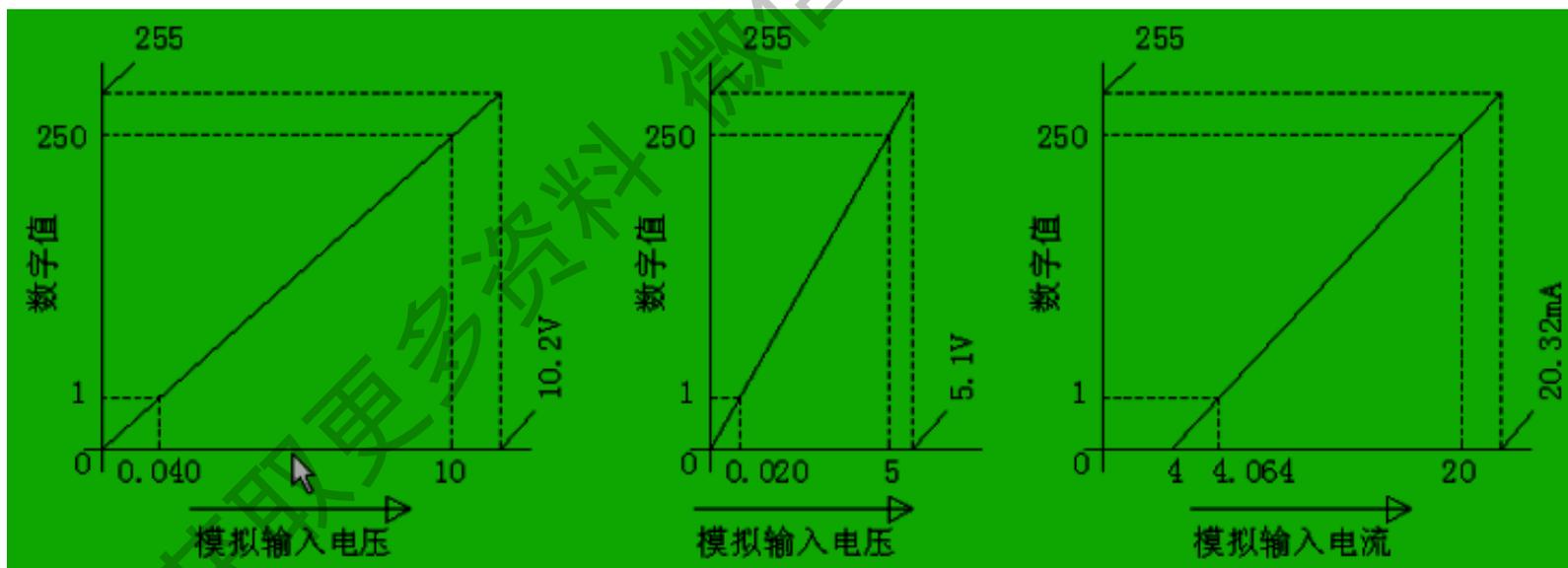
FX0NC系列plc:可连接FX0N-3A模块4个

获取更多资料

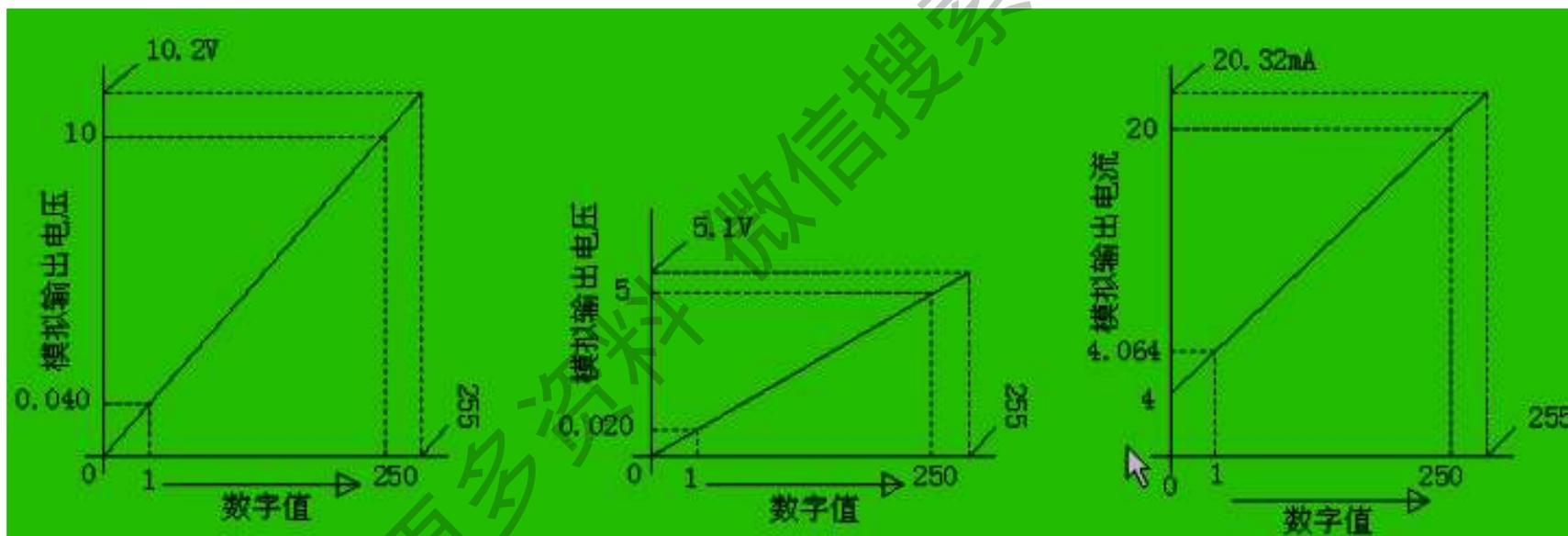
PLC WORLD 领军星球

## 输入/输出特性曲线:

- 输入特性:  
模块不允许两个通道有不同的输入特性,即不允许电流和电压同时输入或不同量程的电压输入



# 输出特性:



## 缓冲存储器(BFM)的分配:

| 缓冲存储器<br>器编号      | b15—b8 | B7                                 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2    | B1    | B0    |
|-------------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|-------|-------|-------|
| #0                | 保留     | 通过BFM#17的B0选择的A/D通道的当前值输入数据（以8位存储） |    |    |    |    |       |       |       |
| #16               |        | 在D/A通道上的当前值输出数据（以8位存储）             |    |    |    |    |       |       |       |
| #17               | 保留     |                                    |    |    |    |    | D/A起动 | A/D起动 | A/D通道 |
| #1—#5,<br>#18—#31 | 保留     |                                    |    |    |    |    |       |       |       |

### ·BFM17:

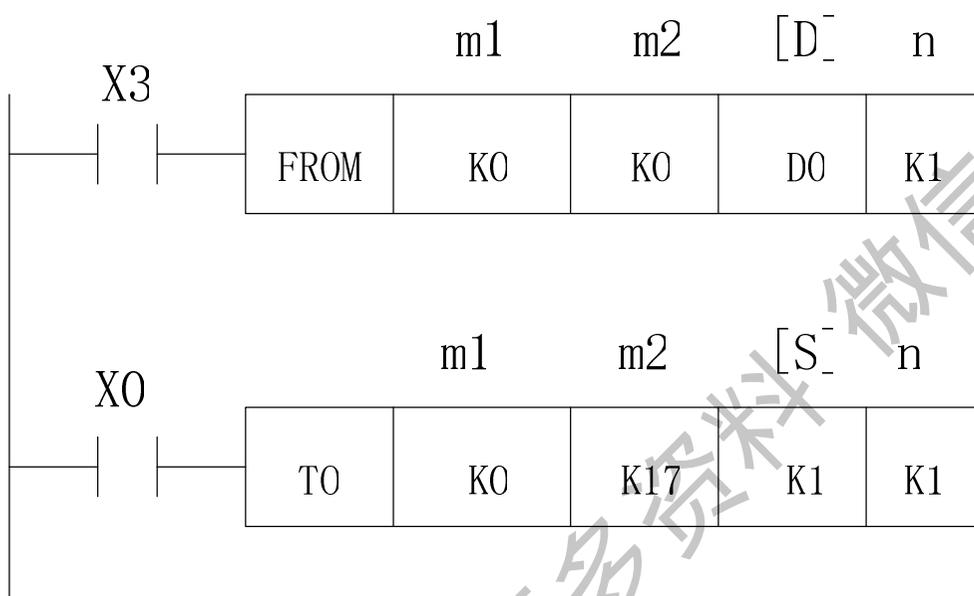
B0=0选择模拟输入通道1

B0=1选择模拟输入通道2

B1=0→1, 起动A/D转换处理

B2=0→1, 起动D/A转换处理

# FROM,TO指令



FROM是读特殊功能指令

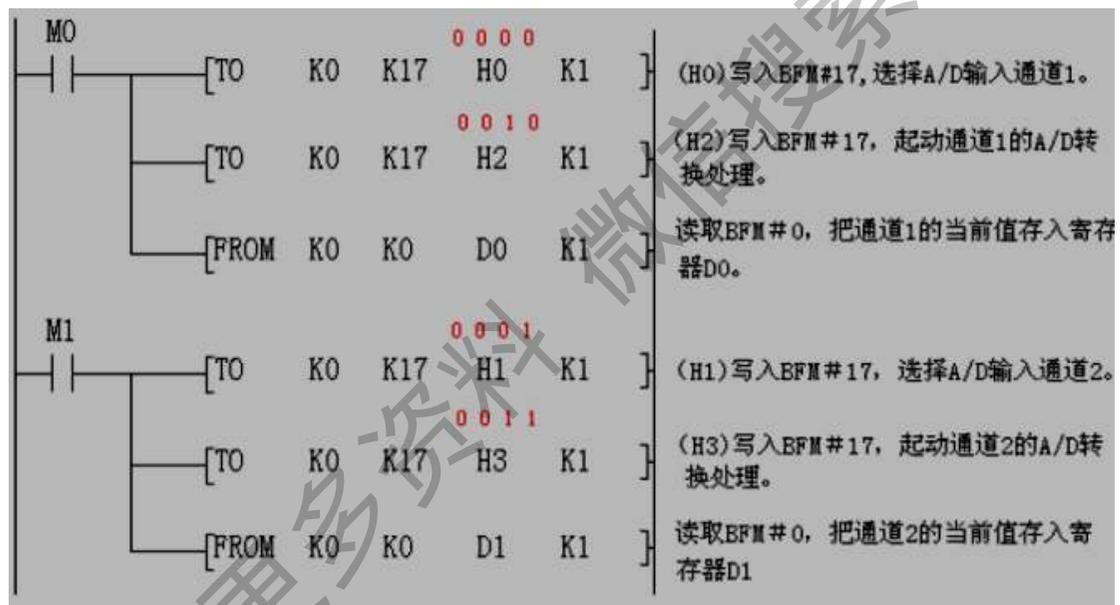
按下X3后，将与plc连接的1号模块的#0缓冲器中数值度入到D0中

TO是写特殊功能指令

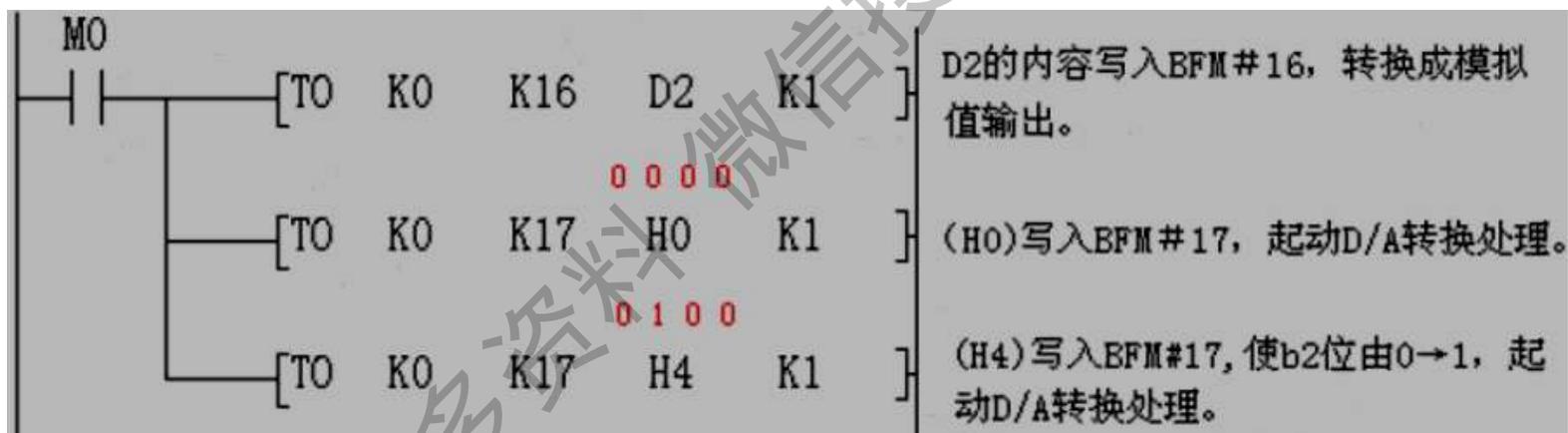
按下X0后，将数值1写入与plc连接的1号模块的#2缓冲器中

获取更多资料 微信: 蓝领星球

例：把FXON-3A外部输入的模拟量转化成数字量



把PLC里的数字量转化成模拟量输出：



获取更多资料

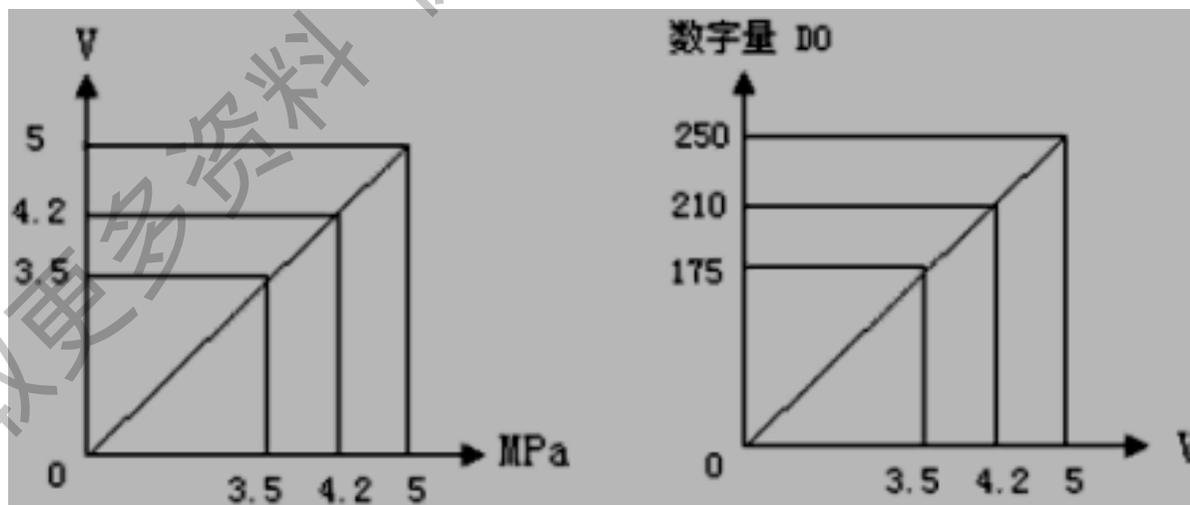
微信搜公众号 领星球

| 缓冲存储器编号           | b15—b8 | B7                                 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2        | B1        | B0        |
|-------------------|--------|------------------------------------|----|----|----|----|-----------|-----------|-----------|
| #0                | 保留     | 通过BFM#17的B0选择的A/D通道的当前值输入数据（以8位存储） |    |    |    |    |           |           |           |
| #16               |        | 在D/A通道上的当前值输出数据（以8位存储）             |    |    |    |    |           |           |           |
| #17               | 保留     |                                    |    |    |    |    | D/A起<br>动 | A/D起<br>动 | A/D通<br>道 |
| #1—#5,<br>#18—#31 | 保留     |                                    |    |    |    |    |           |           |           |

- 应用案例分析：
- 有一个压力传感器，感应压力范围是0~5Mpa，输出电压是0~5V。利用这个传感器去测量某管道中的油压，当测到的压力 < 3.5Mpa时，plc的y10灯亮，表示压力低；当测到的压力在 3.5~4.2Mpa的范围内，y11亮，表示压力正常，当测得的压力 > 4.2Mpa时，y12灯亮，表示压力过高。写出plc的控制程序。

## ■ 系统分析:

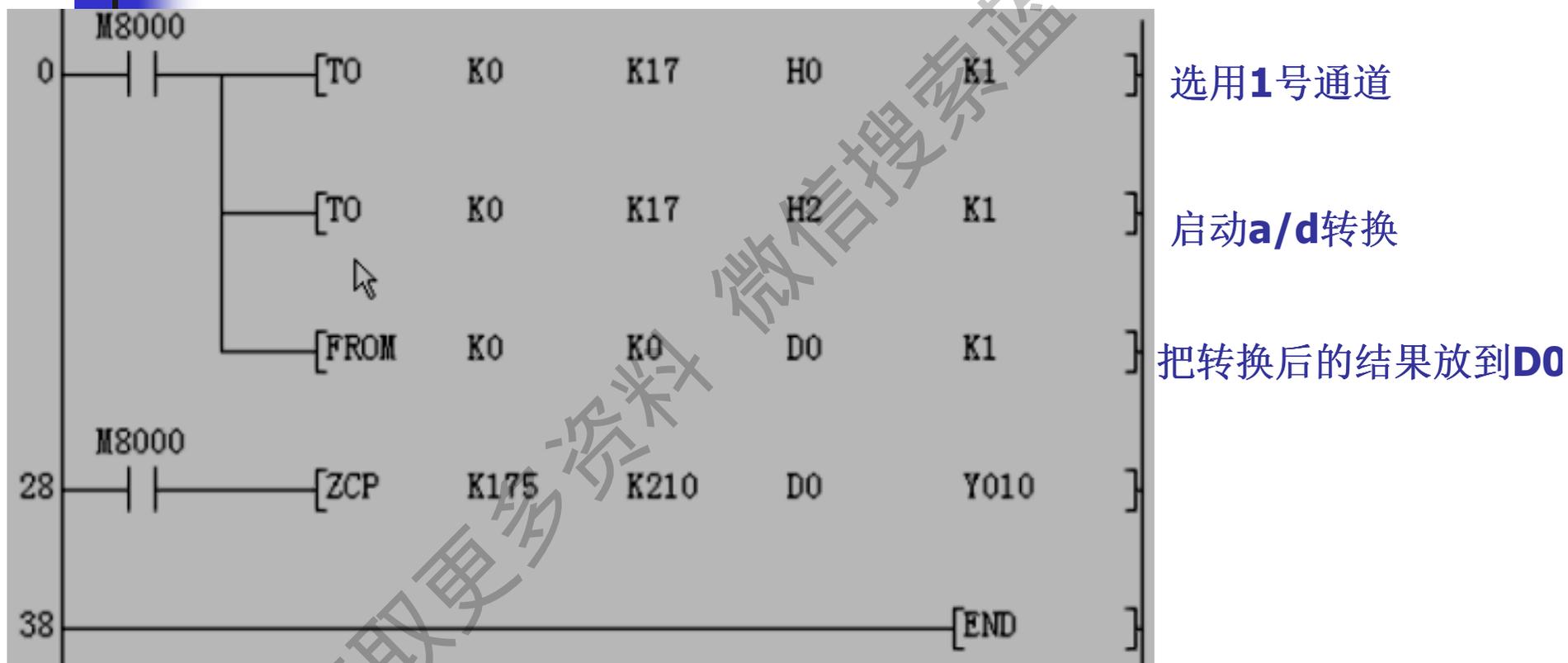
- 1: 在该系统中, 传感器输出的模拟量通过FX0N-3A转化成数字量放在plc中, 然后通过区间比较指令进行比较判断, 控制plc的输出, 假设FX0N-3A接在plc的0号位置。



传感器的对应曲线

plc的对应曲线

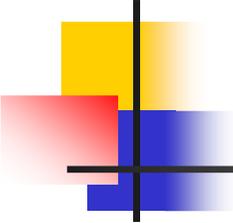
## 对应的plc程序:



## 二、FX1N-2AD-BD

### 1、特点

- 1) 用1DA可以增加二个模拟输出点。如果使用2AD，它是被内部安装在PLC的顶部，因此不需要改变PLC的安装区域。
- 2) 可以通过切换专用的辅助继电器来设置模拟转换是电压输出（0~10V）还是电流输出（4~20mA）。而且，如下表所示，各个通道的转换数字值被存储在专用的特殊数字寄存器中，但是不能调节模拟数字转换的特性。



## 2、参数

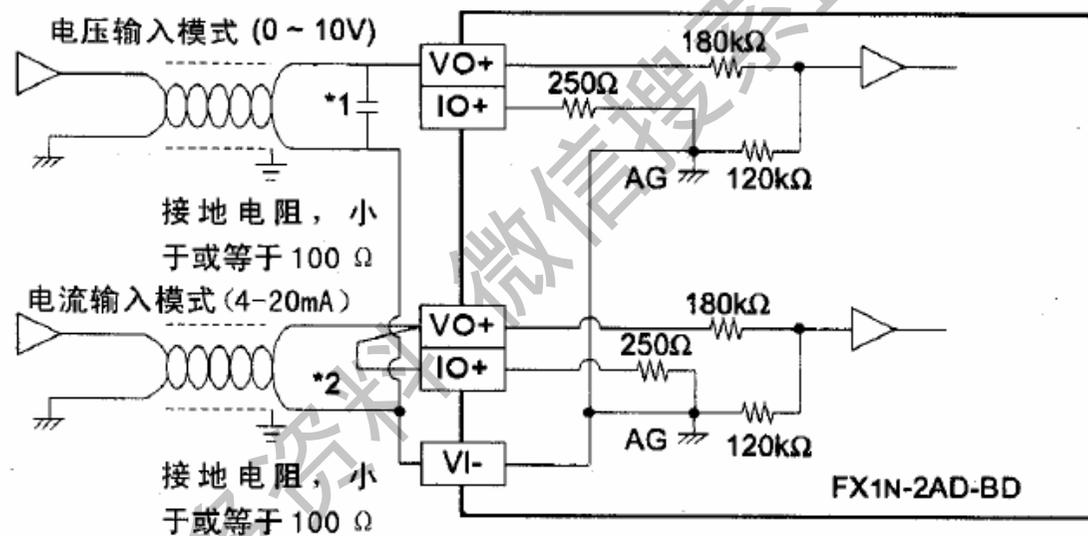
### 1) 软元件说明

| 元件    | 说明   |
|-------|--|
| M8112 | 输入模式ch1切换标志<br>OFF: 电压输入模式 (0-10V) ON: 电流输入模式 (4-20mA) |
| M8113 | 输入模式ch2切换标志<br>OFF: 电压输入模式 (0-10V) ON: 电流输入模式 (4-20mA) |
| D8112 | Ch1的数字值  |
| D8113 | Ch2的数字值  |

## 2) 规格说明

| 条目     | 规格  |                                 |
|--------|---|---------------------------------|
|        | 电压输入  | 电流输入                            |
| 模拟输出范围 | DC 0~10V<br>绝对最大输入“-0.5V, +15V              | DC 4~20mA<br>绝对最大输入“-2mA, +60mA |
| 数字输出   | 12位二进制                                      |                                 |
| 分辨率    | 2.5mV(10V/4000)                             | 8 μ A(4mA~20mA)/2000            |
| 综合精度   | 满刻度±1%<br>(0~10V: ±0.1V)                    | 满刻度±1%<br>(4~20mA: ±0.16mA)     |
| 输入特性   |   |                                 |
| 占用点数   | 0点 (因为是通过数据寄存器操作的, 所以1DA不受主PLC的标准最大控制点数的影响) |                                 |

### 3、接线

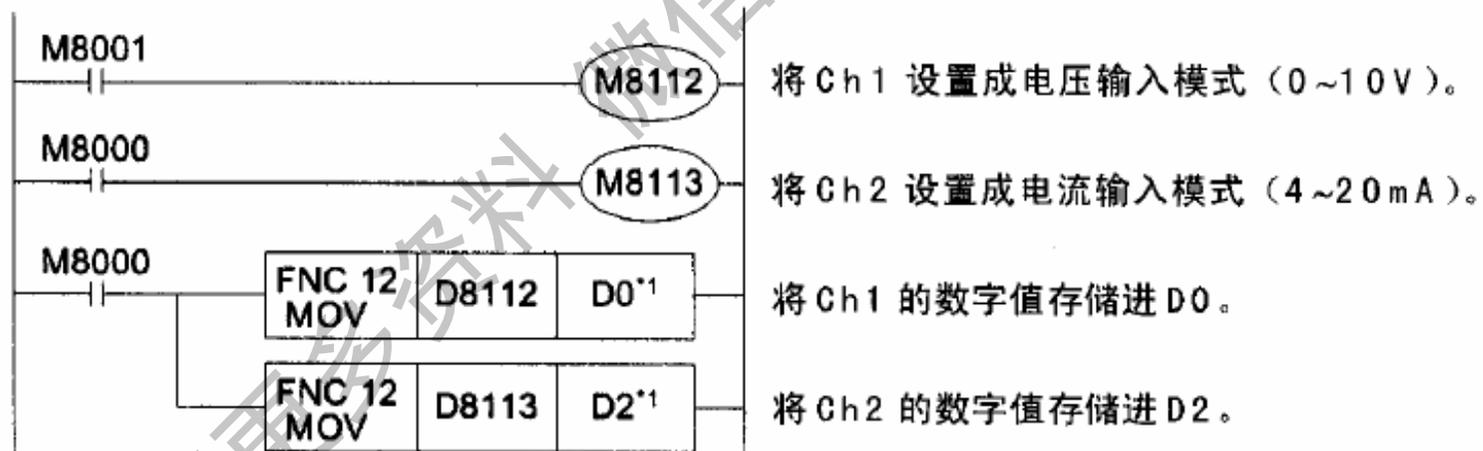


\*1 如果电压输入有波纹或者有很大的干扰，要在位置\*1处接一个  $0.1 \sim 0.47 \mu\text{F}$  25VDC 电容。

\*2 对于电流输入，如图所示将“VO+”端子“VI+”短路。

## 例题1:

- 将Ch1设置成电压输入模式，将Ch2设置成电流输入模式，A/D转换后各通道的数字值被存储在D0和D2中。

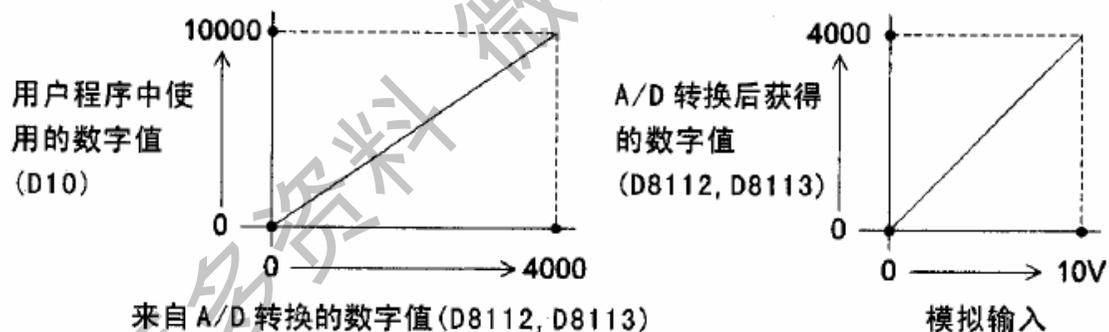


PLC梯形图

## 例题2:

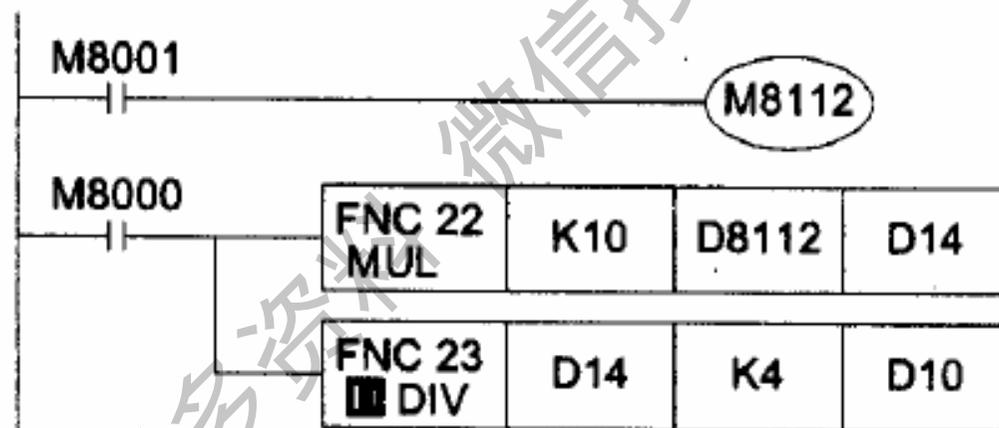
- 在电压模式下，2AD将模拟值0~10V转换成模拟输出0~4000。如果在程序中使用的数字范围是0~10000，则范围0~4000必须被转换成0~10000，存储在D10中。

解：电压值与PLC存储器D10之间的关系。



转换公式： $D10 = 10 \times (D8112 \text{ 或 } D8113) \div 4$

- 假设用ch1方式，则编写的梯形图如下：

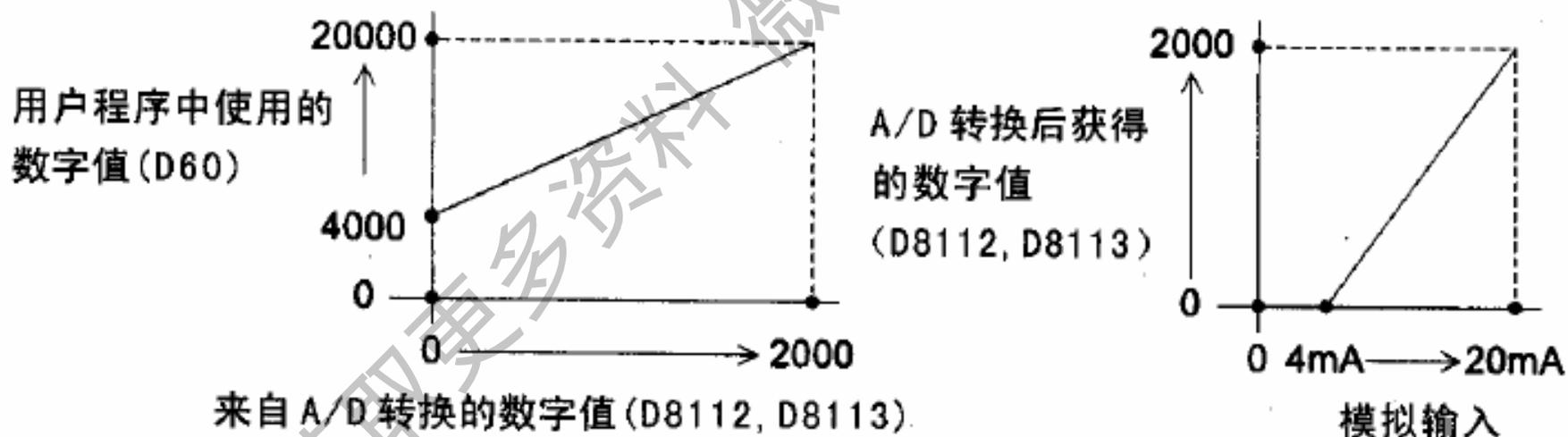


PLC梯形图

### 例3:

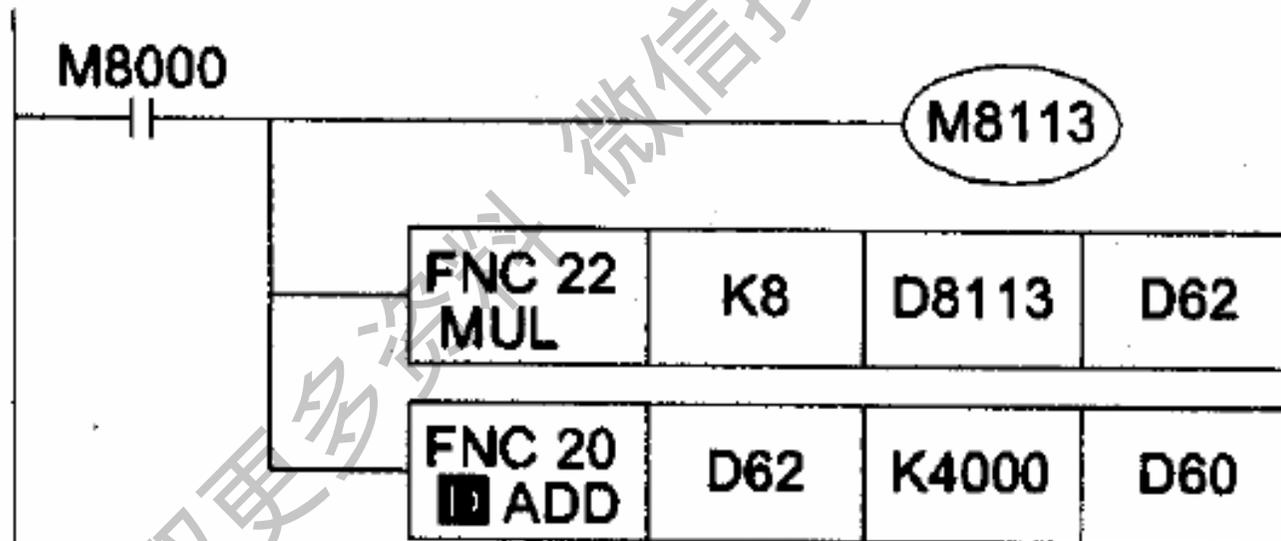
- 在电流模式下，2AD将模拟值4~20mA转换成数字输出0~2000。如果在程序中使用的数字范围是4000~20000，则范围必须被转换成0~2000必须转换成4000~20000，存储在D60中。

解：电压值与PLC存储器D60之间的关系。



$$\text{转换公式: } D60 = 8 \times (D8112 \text{ 或 } D8111) + 4000$$

- 假设用ch2方式，则编写的梯形图如下：

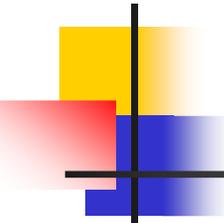


PLC梯形图

## 三、FX1N-1DA-BD

### 1、特点

- 1) 用1DA可以增加一个模拟输出点。如果使用1DA，它是被内部安装在PLC的顶部，因此不需要改变PLC的安装区域。
- 2) 可以通过切换专用的辅助继电器来设置模拟转换是电压输出（0~10V）还是电流输出（4~20mA）。而且，如下表所示，各个通道的转换数字值被存储在专用的特殊数字寄存器中，但是不能调节模拟数字转换的特性。



## 2、参数

### 1) 软元件说明

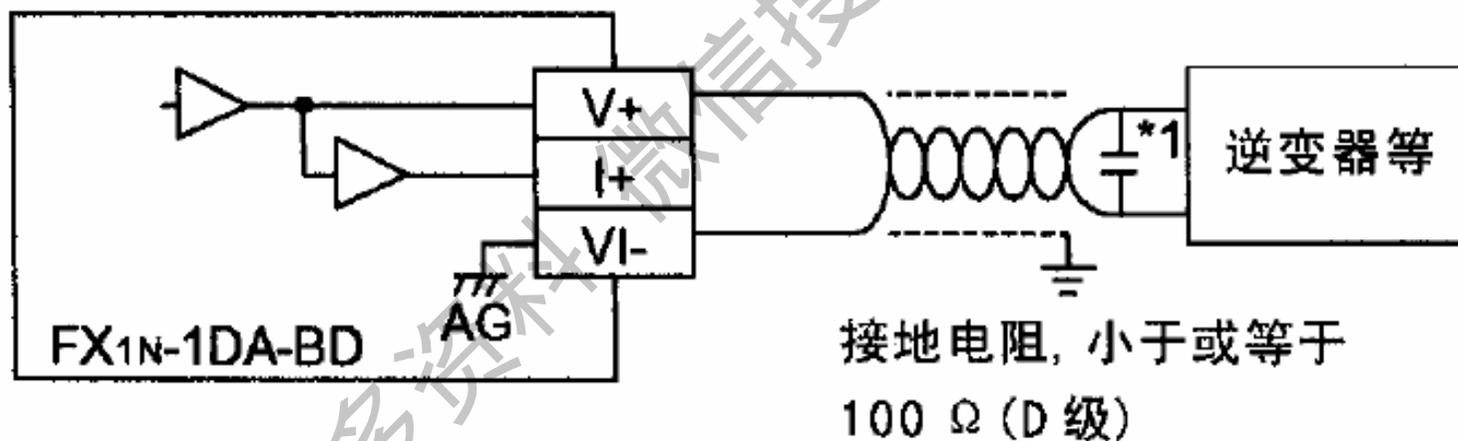
| 元件    | 说明   |
|-------|--|
| M8114 | 切换输出模式 OFF: 电压输出模式 (0-10V) ON: 电流输出模式 (4-20mA) |
| D8114 | 模拟输出的数字值                                       |

## 2) 规格说明

| 条目     | 规格  |                             |
|--------|---|-----------------------------|
|        | 电压输出  | 电流输出                        |
| 模拟输出范围 | DC 0~10V(外部负荷电阻2K~1M欧)                      | DC 4~20mA (外部负荷电阻小于或等于500欧) |
| 数字输出   | 12位二进制                                      |                             |
| 分辨率    | 2.5mV(10V/4000)                             | 8 μ A(4mA~20mA)/2000        |
| 综合精度   | 满刻度±1%<br>(0~10V: ±0.1V)                    | 满刻度±1%<br>(4~20mA: ±0.16mA) |
| 输入特性   |   |                             |
| 占用点数   | 0点 (因为是通过数据寄存器操作的, 所以1DA不受主PLC的标准最大控制点数的影响) |                             |

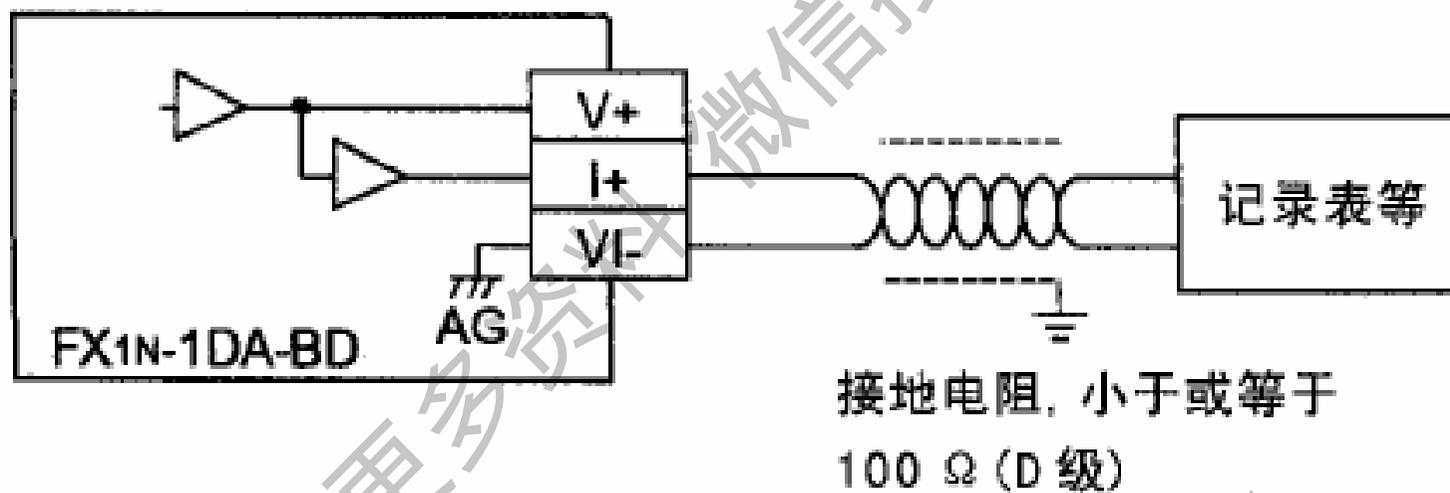
### 3、接线

#### 1) 电压输出模式



\*1 如果有很大的干扰, 要在位置\*1处接一个 $0.1 \sim 0.47 \mu\text{F}$  25VDC电容。

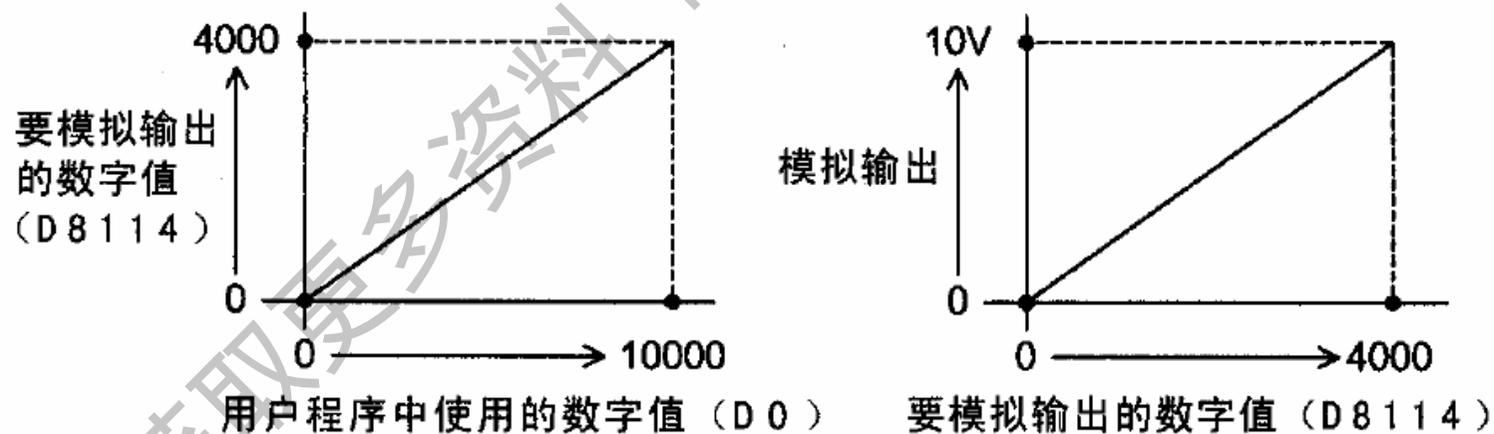
## 2) 电流输出模式



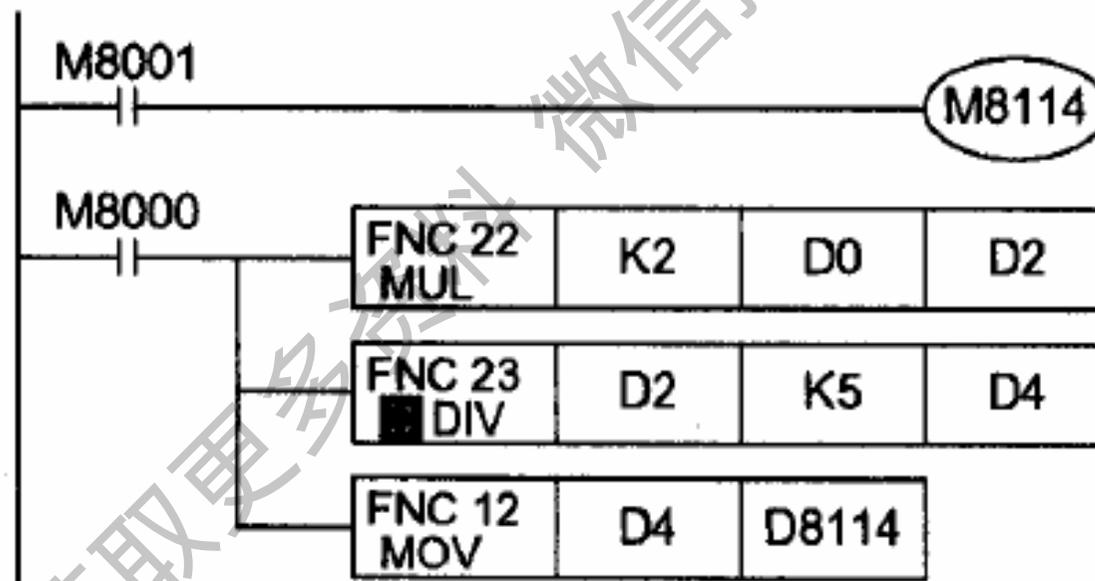
## 例4:

如下列编程举例所示。要转换成模拟值的数字值被存储在D8114中。因为数字值的范围被从0~10000转换到0~4000。

解：PLC存储器D0与D/A模块输出电压值之间的关系。



- 如果在D0中使用的数字值范围是（0~10000），  
转换公式： $(D8114) = 2 \times D0 \div 5$

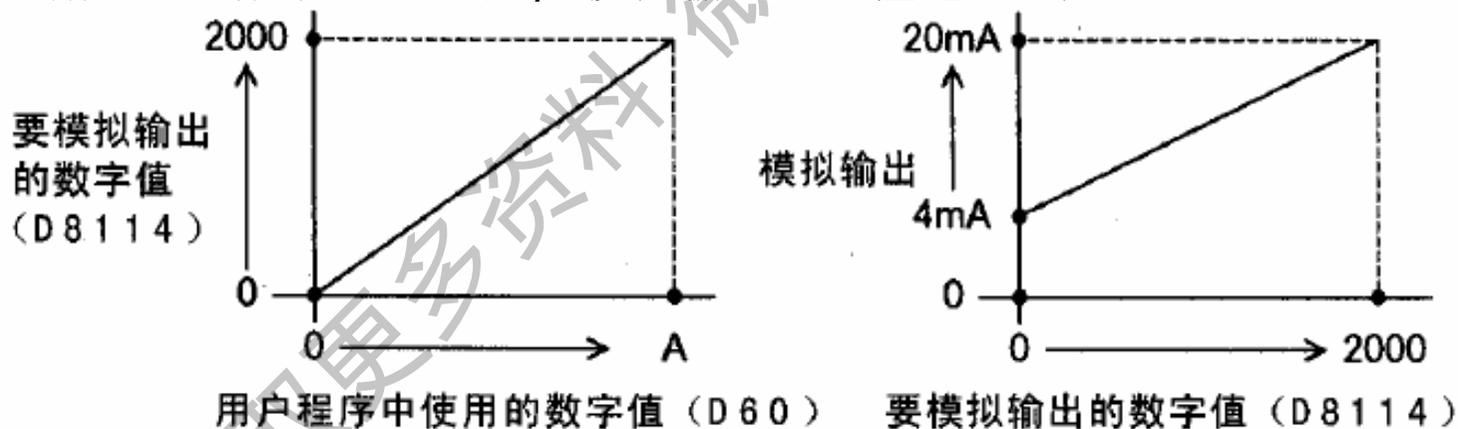


PLC梯形图

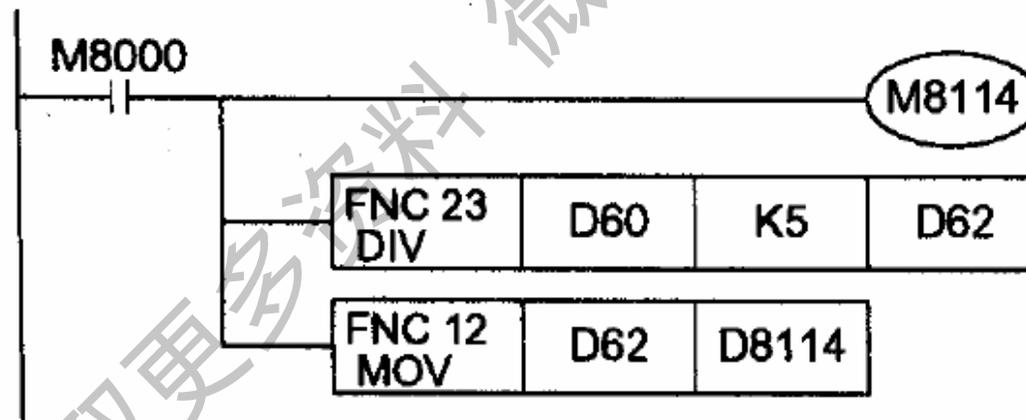
## 例2:

- 在电流模式下，1DA将数字0~2000转换成模拟输出4~20mA。如果在程序中使用的数字范围是0~10，则范围必须被转换成0~4000。

解：PLC存储器D60与D/A模块输出电流值之间的关系。



- 转换公式：
$$D8114 = 2000 \times D60 \div A$$
$$= 2000 \times D60 \div 10 \quad (A=10 \text{时})$$
$$= D60 \div 5$$



PLC梯形图

# 作业

- 现用FX2N系列的plc与FX0N-3A的模块及温度传感器构成一个系统，锅炉温度的0-1000℃对应温度传感器的4-20mA输出电流；硬件接线图如下图所示，且应当满足以下条件：

- 1) 当温度 $t \leq 400^\circ\text{C}$ 时，y4输出
- 2) 当温度低于 $400^\circ\text{C} < t < 800^\circ\text{C}$ 时，y7输出
- 3) 当温度低于 $800^\circ\text{C} \leq t$ 时，y11输出

试编写出PLC梯形图。

