



MA 系列模块

操作手册

无锡信捷电气有限公司

资料编号 MC01 20110826 1.0

目 录

1	模块概述.....	1
1.1	简介.....	1
1.2	模块型号.....	1
1.3	模块的配置.....	1
1.4	规格尺寸及功能说明.....	2
1.5	模块的安装步骤及安装环境.....	3
1.5.1	安装要求.....	4
1.5.2	端子排布线.....	5
1.5.3	注意事项.....	5
2	模块通讯参数设置.....	6
2.1	波特率设置.....	6
2.2	站号设置.....	6
3	模块配置工具 Config 介绍.....	7
3.1	硬件连接.....	7
3.2	软件设置.....	7
4	MA-nXnY 输入输出扩展模块	9
4.1	模块特点及规格.....	9
4.2	端子说明.....	9
4.3	外部接线图.....	10
4.4	Modbus 通讯地址.....	11
4.5	应用案例.....	12
4.5.1	MA-8X8YR 与信捷 XC 系列 PLC——XC-32T-E 之间的通讯.....	12
4.5.2	MA-8X8YR 与信捷 TP 系列触摸屏 TP-460 之间的通讯	15
5	MA-4DA 模拟量输出模块	17
5.1	模块特点及规格.....	17
5.2	端子说明.....	17
5.3	外部连接.....	17
5.4	模数转换图.....	18
5.5	MA-4DA 模拟量输出模块地址	19
5.6	应用案例.....	19
6	MA-8AD 模拟量输出模块	23
6.1	模块特点及规格.....	23
6.2	端子说明.....	23
6.3	外部连接.....	24
6.4	模数转换图.....	24
6.5	MA-8AD 模拟量输入模块地址	25
6.6	应用举例.....	29
7	MA-4AD 模拟量输入模块	37
7.1	模块特点及规格.....	37

7.2	端子说明.....	37
7.3	外部连接.....	38
7.4	模数转化图.....	38
7.5	MA-4AD 模拟量输入输出模块地址分配	39
7.6	应用举例.....	41
8	MA-2DA 模拟量输出模块	42
8.1	模块特点及规格.....	42
8.2	端子说明.....	42
8.3	外部连接.....	42
8.4	模数转化图.....	43
8.5	MA-2DA 模拟量输出模块地址分配.....	44
8.6	应用举例.....	44
9	MA-4AD2DA 模拟量输出模块	45
9.1	模块特点及规格.....	45
9.2	端子说明.....	46
9.3	外部连接.....	46
9.4	模数转化图.....	47
9.5	MA-4AD2DA 模拟量输入输出模块地址分配.....	48
9.6	应用举例.....	51
10	K 型热电偶温度控制模块 MA-6TCA-P.....	52
10.1	模块特点及规格.....	52
10.2	端子说明.....	52
10.3	外部连接.....	53
10.4	模块输入输出地址分配.....	54
10.4.1	Modbus 读取地址.....	54
10.4.2	Modbus 写入地址.....	55
10.5	应用举例.....	56
11	PT100 温度控制模块 MA-6PT-P.....	63
11.1	模块特点及规格.....	63
11.2	端子说明.....	63
11.3	外部连接.....	64
11.4	Pt 输入特性曲线.....	64
11.5	输入输出模块地址.....	65
11.5.1	Modbus 读取地址.....	65
11.5.2	Modbus 写入地址.....	65
11.6	应用举例.....	67

1 模块概述

1.1 简介

信捷 MA 系列模块，作为特殊扩展模块，采用 RS485 通讯口，基于标准 Modbus 通讯协议，具有广泛使用意义。其型号共包括扩展输入输出模块，模拟量输入模块，模拟量输出模块等，使 XC 系列 PLC，TP 系列触摸屏，一体机及其它支持 Modbus 协议的相关设备在温度，流量，液位、压力等过程控制系统中得到了广泛的应用，更好得满足了实际工业控制的需求。

1.2 模块型号

型 号	功 能
MA-8X8YR	8 通道开关量输入 8 通道开关量输出扩展模块
MA-16X	16 通道开关量输入扩展模块
MA-16YR	16 通道开关量输出扩展模块（继电器输出）
MA-16YT	16 通道开关量输出扩展模块（晶体管输出）
MA-4DA	4 通道模拟量输出模块
MA-8AD-A	8 通道模拟量输入模块(电流输入型)
MA-8AD-V	8 通道模拟量输入模块(电压输入型)
MA-4AD	4 通道模拟量输入模块
MA-2DA	2 通道模拟量输出模块
MA-4AD2DA	4 通道模拟量输入 2 通道模拟量输出模块
MA-6TC-P	6 通道 K 型热电偶温度控制模块
MA-6PT-P	6 通道 PT100 温度控制模块

1.3 模块的配置

MA 系列模拟量输入输出、温度控制模块可通过 RS485 通讯与 PLC，人机界面，一体机及其它设备相连接，一台设备最多可连接 16 个 MA 系列模块，并在整个系统中处于 Modbus 从站模式。

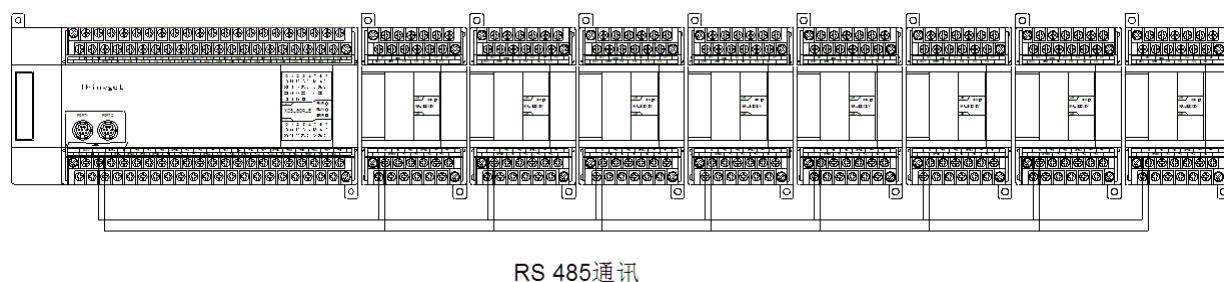
具体设备可包括：

信捷 XC 系列可编程控制器；

信捷 TP 系列触摸屏；

信捷 OP 系列文本显示器；

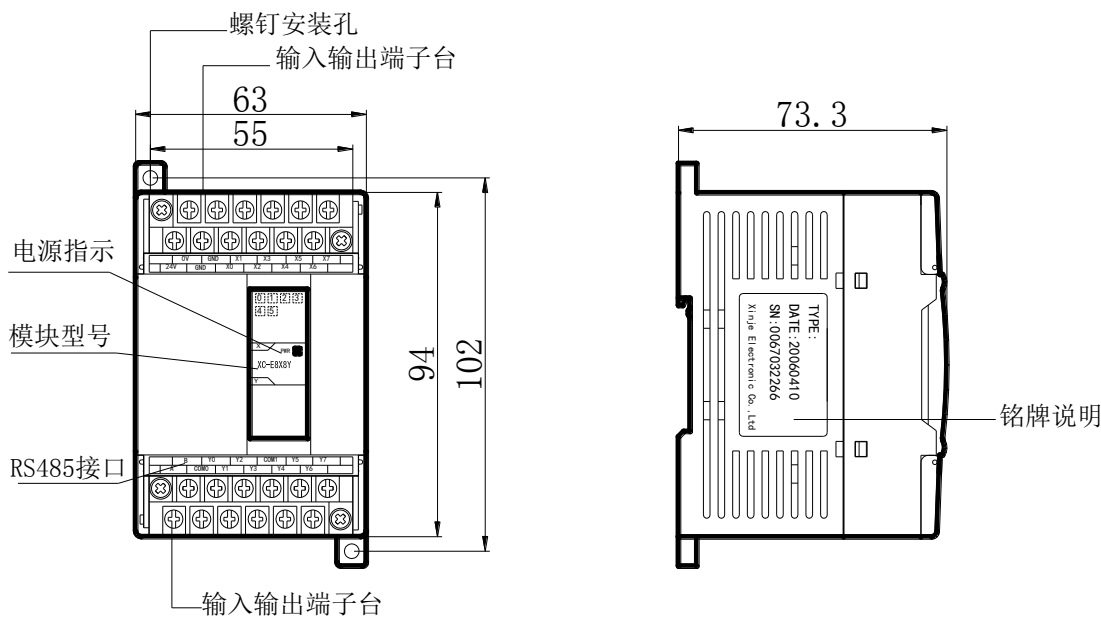
等其它可作为 Modbus 主站模式工作设备。



- 通讯波特率设置通过两位拨码开关选择实现。
- 模块站号设置通过四位拨码开关选择实现。

1.4 规格尺寸及功能说明

MA 系列模块的外形及尺寸请参照下图（单位：mm）：



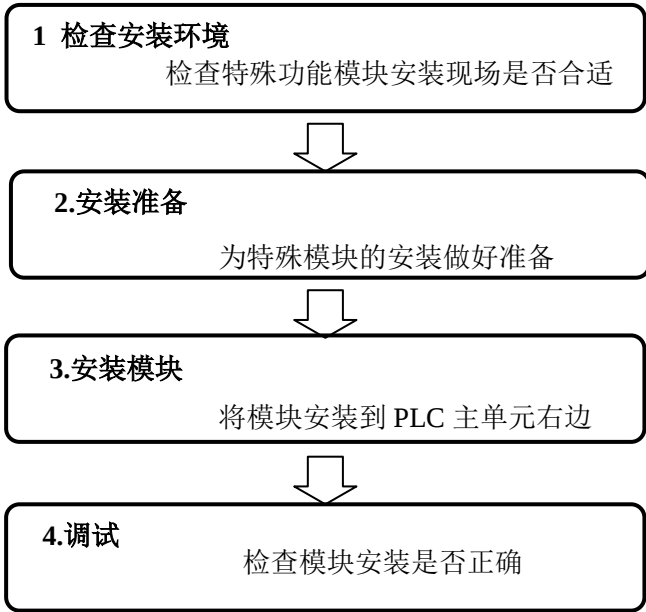
此模块各项名称及功能如下表所示：

名 称	功 能
电源指示	上电时该指示灯亮
模块型号	该特殊功能模块的型号
输入输出端子排	用于连接输入输出设备
DIN 导轨挂钩	用于直接安装模块，拆卸时拉下 DIN 导轨挂钩即可
螺钉安装孔	此孔中旋入螺钉(M3)来完成模块安装
RS485 接口	采用 Modbus 通讯的 RS485 接口，A 为 RS485+接口，B 为 RS485-接口
铭牌说明	型号，出厂日期等信息

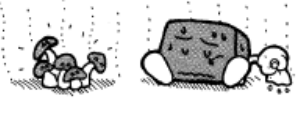
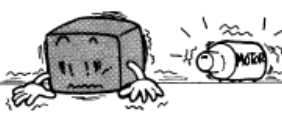
模块的一般规格如下：

项 目	规 格
输入电源电压	DC24V±10%
使用环境	无腐蚀性气体
环境温度	0℃~60℃
环境湿度	5~95%
安装	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277（宽 35mm）的导轨上
外形尺寸	63mm×102mm×73.3mm

1.5 模块的安装步骤及安装环境



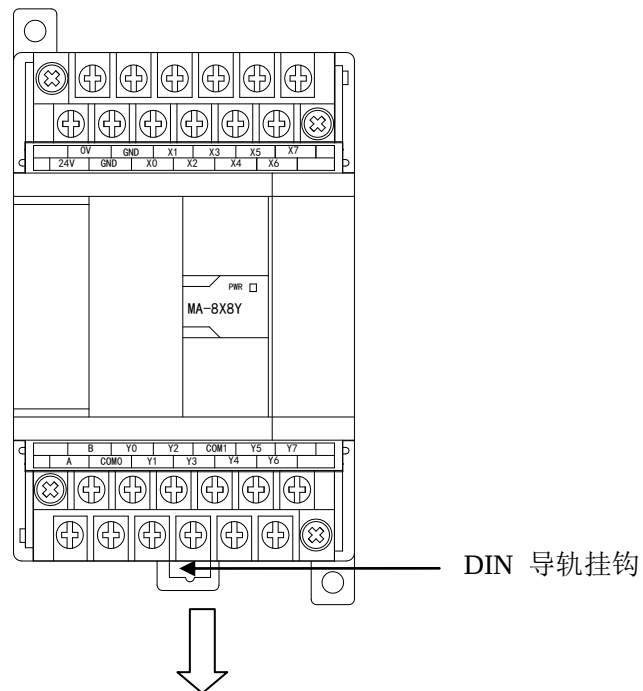
不要安装在以下环境中：

阳光直射的场所	环境温度超出 0~50℃ 的场所	环境湿度超出 35~85% RH 的场所
		
因温度急剧变化出现结露的场所	有腐蚀性气体和可燃性气体的场所	灰尘、盐分、铁屑、油烟多的场所
		
直接受到振动和冲击的场所	喷洒水、油、药品等的场所	产生强磁场、强电场的场所
		

1.5.1 安装要求

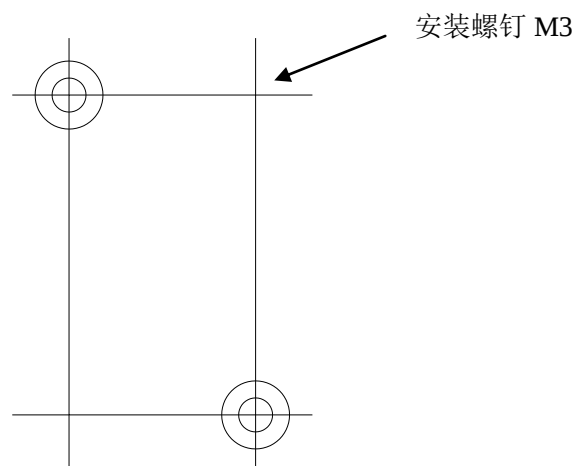
MA 系列可通过 RS485 通讯端与其他设备相连，其安装可使用 DIN46277 导轨（宽 35mm），或者直接用 M3 螺丝固定。

- 使用 DIN46277 导轨安装：



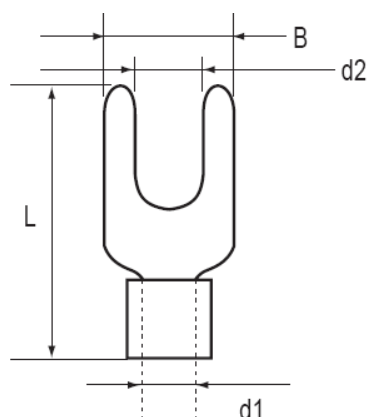
特殊模块可以安装在 DIN46277 导轨（宽 35mm）上。要拆除时，只要拉下 DIN 导轨的装配拉钩，取下模块即可。

- 直接安装：特殊模块也可以通过在安装孔里旋入螺钉(M3)来直接安装。



1.5.2 端子排布线

■ Y 端子产品的使用



Y 形端子尺寸:

B: Y 形部分的外缘尺寸

d1: 插入导线部分的外径

d2: Y 形部分的内缘尺寸 (压螺丝部分)

L: 全长

合适尺寸:

B: 6mm 以下; L: 13mm 以下;

d2: 3.2mm 以下

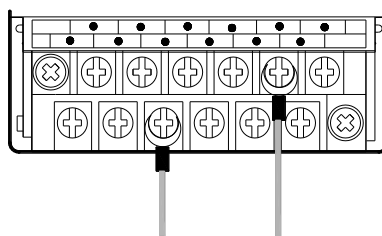
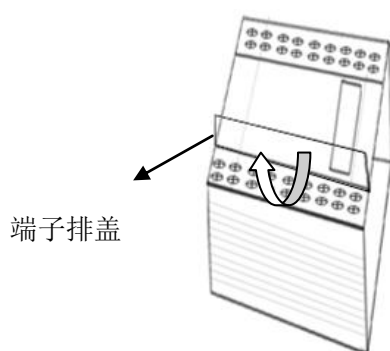
■ 布线方法

A、断开电源

B、打开模拟量 I/O 端子排盖

C、将信号线的压接端子安装在规定的端子上，用螺丝刀松开端子螺钉，插入压接端子；接着，拧紧端子螺钉即可

D、关闭模拟量 I/O 端子排盖



1.5.3 注意事项

- 请确认规格，选择合适的模块。
- 进行螺丝孔加工和配线工程时，请不要让切屑、电线屑落入模块内部。
- 在连线前，请再次确认模块和连接设备的规格，确保没有问题。
- 在进行连线时，请注意连线是否牢固，连线脱落会造成数据不正确、短路等故障。



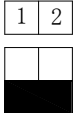
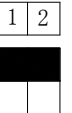
安装、配线等作业，必须在切断全部电源后进行。

2 模块通讯参数设置

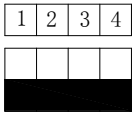
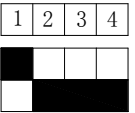
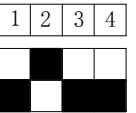
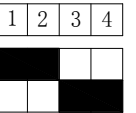
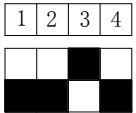
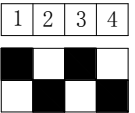
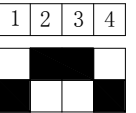
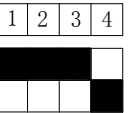
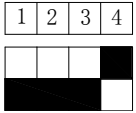
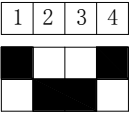
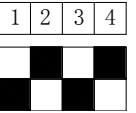
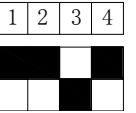
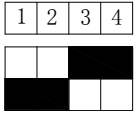
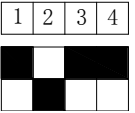
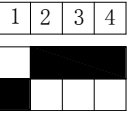
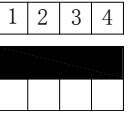
MA 系列模块基于标准的 MODBUS 协议，通过其通讯参数（包括波特率，数据位，停止位，校验位及通讯站号）的设置即可实现此模块与相关设备之间的通讯。

在 MA 系列模块中，对于波特率和站号的设置可通过拨码开关实现。（拨码开关位置处于模块右侧，将模块外壳打开即可设置波特率和站号）

2.1 波特率设置

拨码开关设置				
波特率设置	19200 bps	4800bps	9600bps	57600bps

2.2 站号设置

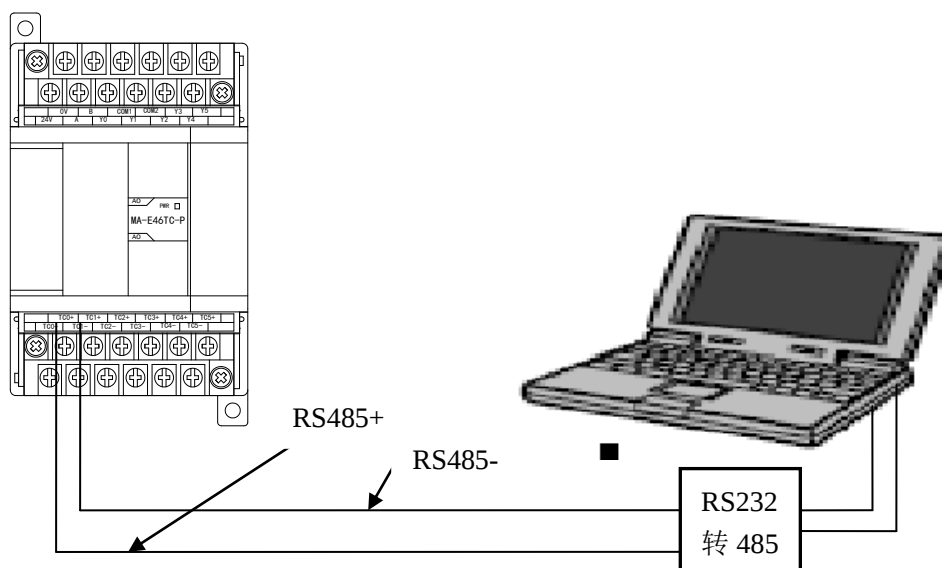
拨码开关设置				
站号设置	1 号	2 号	3 号	4 号
拨码开关设置				
站号设置	5 号	6 号	7 号	8 号
拨码开关设置				
站号设置	9 号	10 号	11 号	12 号
拨码开关设置				
站号设置	13 号	14 号	15 号	16 号

3 模块配置工具 Config 介绍

对于 MA-4DA, MA-8AD, MA-4AD2DA 等模块的模拟量输入或者输出的范围配置, 可通过两种方式进行设置, 即 Modbus 通讯指令与配置工具 Config, 前者涉及到相关地址和通讯指令, 具体参见后续章节, 下面将对配置工具 Config 作具体介绍。

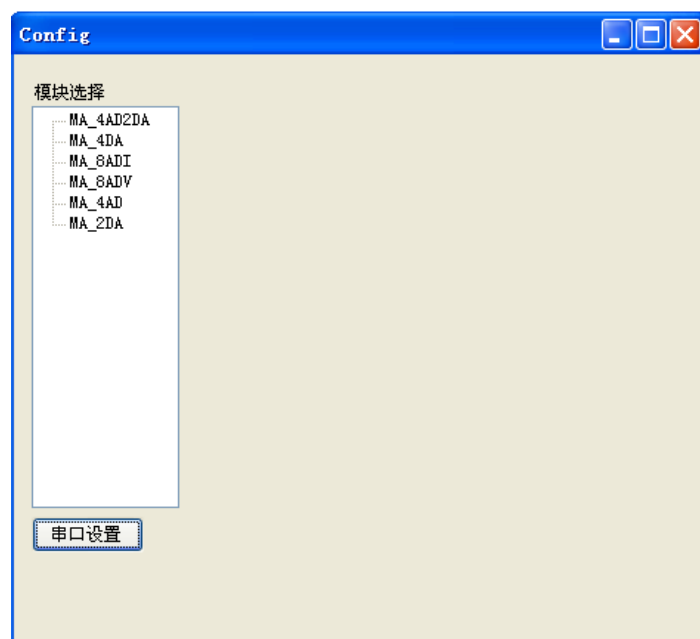
3.1 硬件连接

由于存在于模块上的串口为 RS485 接口, 而计算机为 RS232 接口, 故在一般使用中, 借于 RS232-485 转换器, 便可实现计算机与 MA 系列模块之间的正常通讯了。

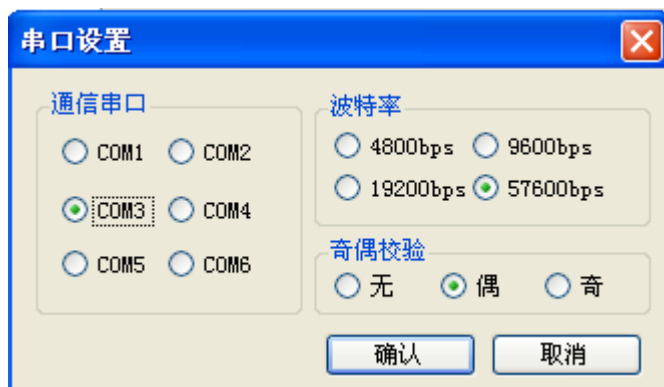


3.2 软件设置

1 首先, 打开此工具 Config, 出现如下所示的界面:

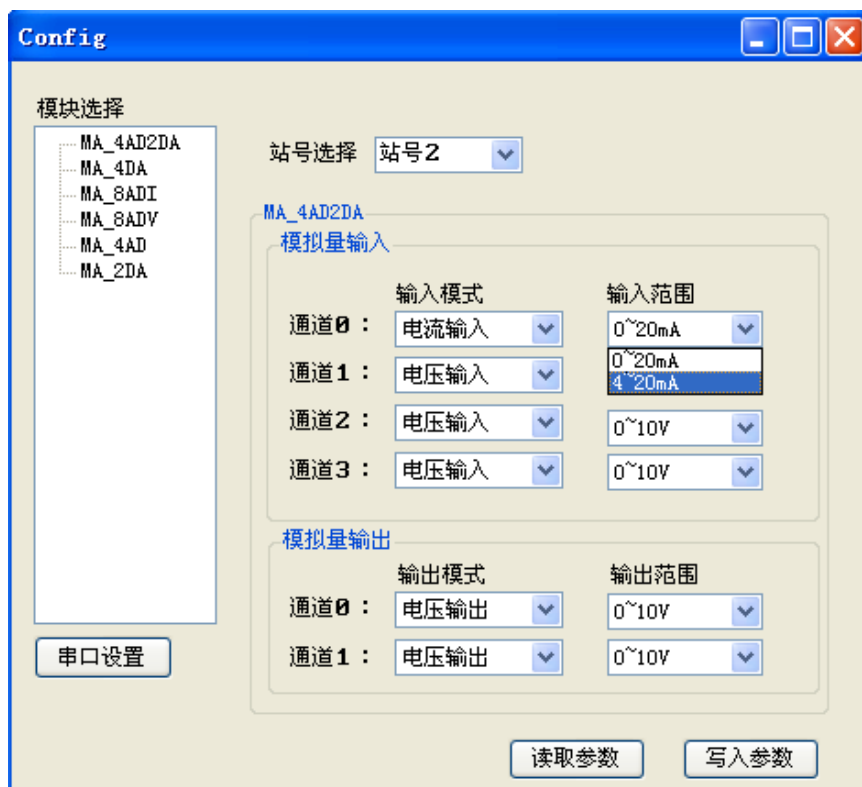


2 单击“串口设置”, 出现如下编辑界面:



根据模块与电脑串口之间的通讯参数等进行设置，点击确定进行确认。

3 选择相对应的模块型号，例如选择 MA-4AD2DA，界面如下所示：

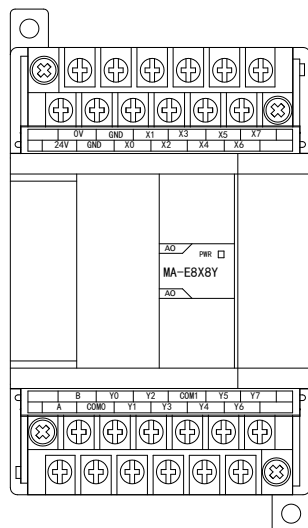


- (1) 站号选择：对于所连接的模块，已经过拨码开关进行过站号设置，选择相对应的站号，以便进行正常通讯。
 - (2) 模拟量输入：每个通道的输入模式和输入范围进行配置。
 - (3) 模拟量输出：每个通道的输出模式和输出范围进行配置。
- 点击写入参数后起效，并带有掉电保持功能。

4 MA-nXnY 输入输出扩展模块

4.1 模块特点及规格

MA-nXnY 输入输出模块以标准的 Modbus 通讯协议为基础，为更多的输入和输出点提供了可能，满足了实际生产需要。



模块规格

包括以下三种形式：

型 号	说 明
MA-8X8YR	8 通道开关量输入输出
MA-16X	16 通道开关量输入
MA-16YR/T	16 通道开关量输出(继电器输出或者晶体管输出)

项 目	规 格
输入电源电压	DC24V $\pm$ 10%
使用环境	无腐蚀性气体
环境温度	0℃~60℃
环境湿度	5~95%
安装	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277(宽 35mm)
外形尺寸	63mm $\times$ 102mm $\times$ 73.3mm

4.2 端子说明

(1) 对于 MA-8X8YR 模块，端子台排列如下所示：

	0V	COM	X1	X3	X5	X7	
	24V	COM	X0	X2	X4	X6	

	B	Y0	Y2	COM2	Y5	Y7	
	A	COM0	Y1	Y3	Y4	Y6	

(2) 对于 MA-16X 模块，端子台排列如下所示：

	0V	B	0V	X1	X3	X5	
	24V	A	0V	X0	X2	X4	

	0V	X7	X9	X11	X13	X15	
	0V	X6	X8	X10	X12	X14	

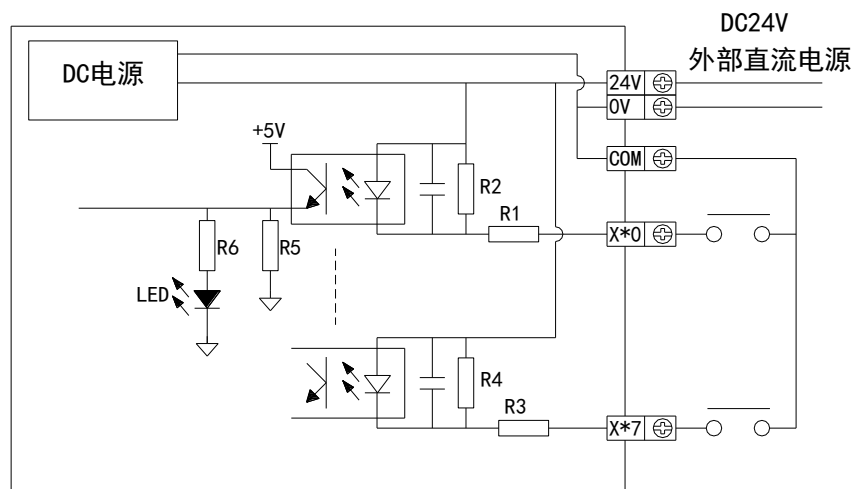
(3) 对于 MA-16YR/T 模块，端子台排列如下所示：

	0V	B	Y0	Y2	Y3	Y5	
	24V	A	COM0	Y1	COM1	Y4	

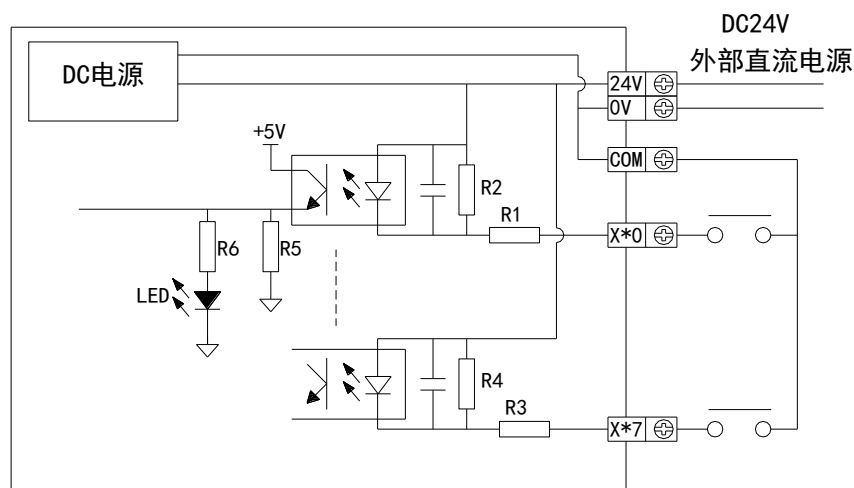
	Y6	Y8	Y10	Y11	Y13	Y15	
	COM2	Y7	Y9	COM3	Y12	Y14	

4.3 外部接线图

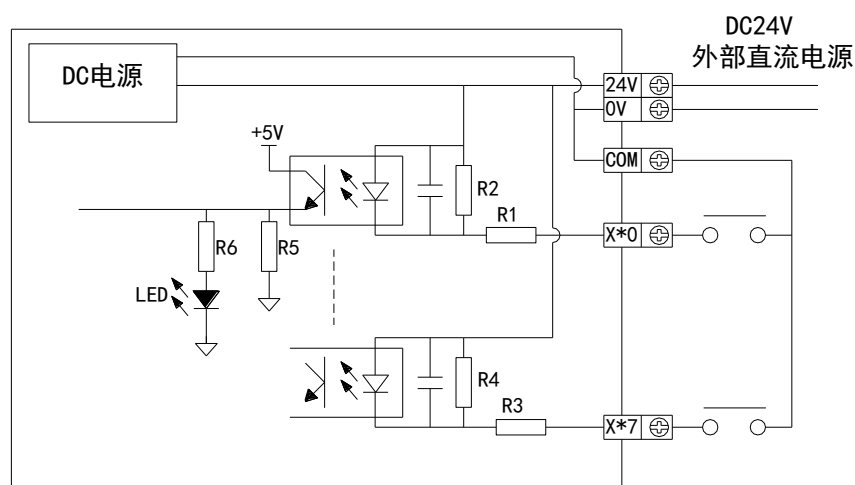
(1) 对于 MA-8X8YR 模块，输入端接线方式如下图所示：



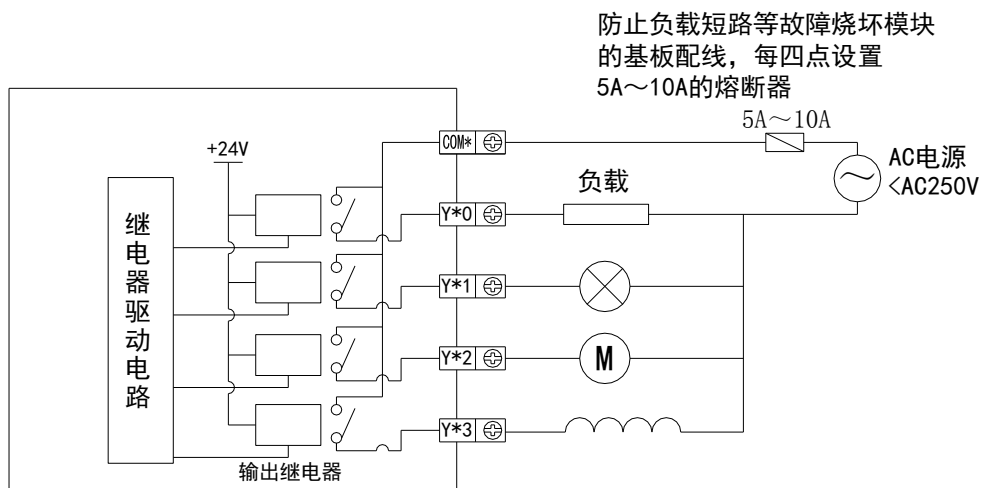
其输出端接线方式如下图所示为：



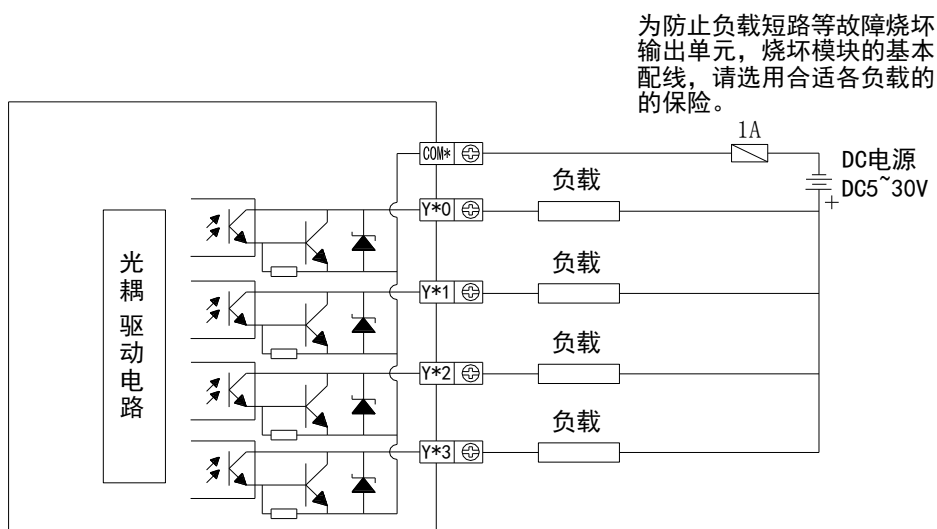
(2) 对于 MA-16X 模块，输入端接线方式如下图所示：



(3) 对于 MA-16YR 模块，输出端接线方式如下图所示：



对于 MA-16YT 模块，输出端接线方式如下图所示：



4.4 Modbus 通讯地址

(1) 模块读取位地址

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注
0x00	X0 输入点	8X8YR, 16X
0x01	X1 输入点	8X8YR, 16X
0x02	X2 输入点	8X8YR, 16X
0x03	X3 输入点	8X8YR, 16X
0x04	X4 输入点	8X8YR, 16X
0x05	X5 输入点	8X8YR, 16X
0x06	X6 输入点	8X8YR, 16X
0x07	X7 输入点	8X8YR, 16X
0x08	X8 输入点	16X
0x09	X9 输入点	16X
0x10	X10 输入点	16X
0x11	X11 输入点	16X
0x12	X12 输入点	16X

0x13	X13 输入点	16X
0x14	X14 输入点	16X
0x15	X15 输入点	16X

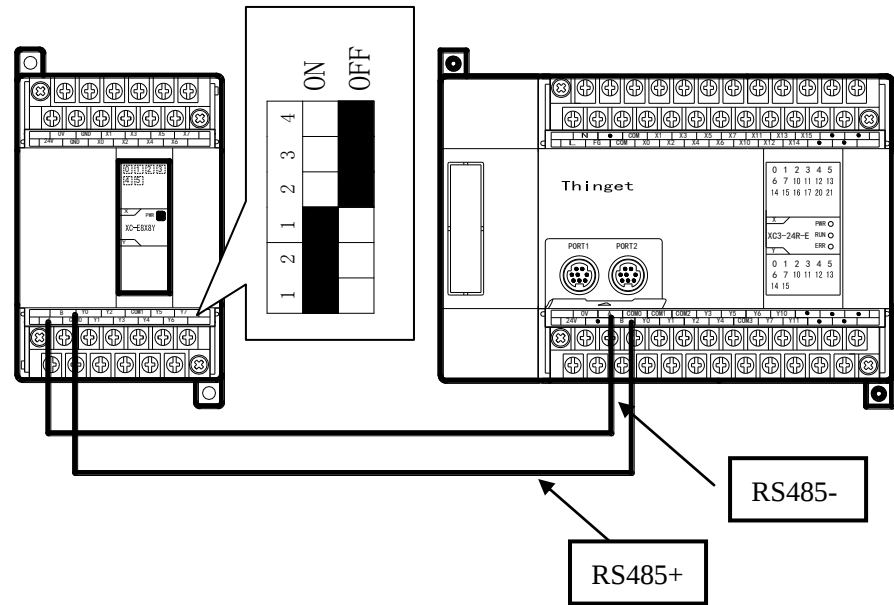
(2) 模块写入位地址

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注
0x128	Y0 输出点	8X8YR, 16YR/T
0x129	Y1 输出点	8X8YR, 16YR/T
0x130	Y2 输出点	8X8YR, 16YR/T
0x131	Y3 输出点	8X8YR, 16YR/T
0x132	Y4 输出点	8X8YR, 16YR/T
0x133	Y5 输出点	8X8YR, 16YR/T
0x134	Y6 输出点	8X8YR, 16YR/T
0x135	Y7 输出点	8X8YR, 16YR/T
0x136	Y10 输出点	16YR/T
0x137	Y11 输出点	16YR/T
0x138	Y12 输出点	16YR/T
0x139	Y13 输出点	16YR/T
0x140	Y14 输出点	16YR/T
0x141	Y15 输出点	16YR/T
0x142		16YR/T
0x143		16YR/T

4.5 应用案例

在本章节中，将对此模块的应用进行具体举例，主要分为两部分，分别为信捷系列 XC 系列 PLC，信捷系列人机界面之间的通讯。

4.5.1 MA-8X8YR 与信捷 XC 系列 PLC——XC-32T-E 之间的通讯



在本例中，将本地 PLC 内线圈状态写至模块对应输入输出点地址，同时将模块相应输入输出点状态读至本地对应线圈状态上，其对应关系如下所示：

(1) 硬件连接：将模块 MA-8X8YR 的 RS485 通讯端 AB 分别与 XC-32T-E 的通讯口 AB 端相连接。

通讯参数设置：选择通讯波特率为 57600bps，模块的 Modbus 站号为 2。

对于 MA-8X8YR 模块而言：波特率 57600bps，开关设置：1-ON，2-ON；站号设置：2，对应开关设置：1-ON，2-OFF，3-OFF，4-OFF。

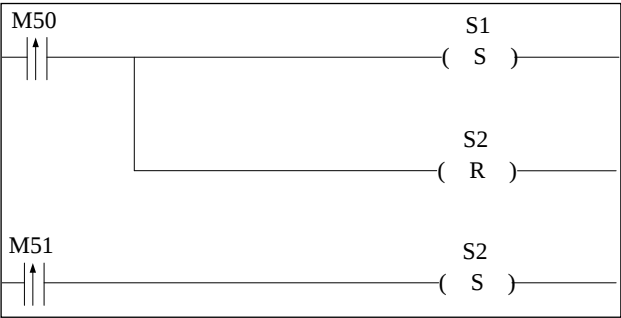
对于 PLC 而言，将串口 2 波特率设置为 57600bps，写入 PLC 后重新上电后有效。

(2) 程序应用

模块输入输出点地址与本地线圈地址对应关系如下

本地线圈地址	模块输入输出点	对应 MODBUS 地址
M1	Y1	K129
Y0	Y0	K128

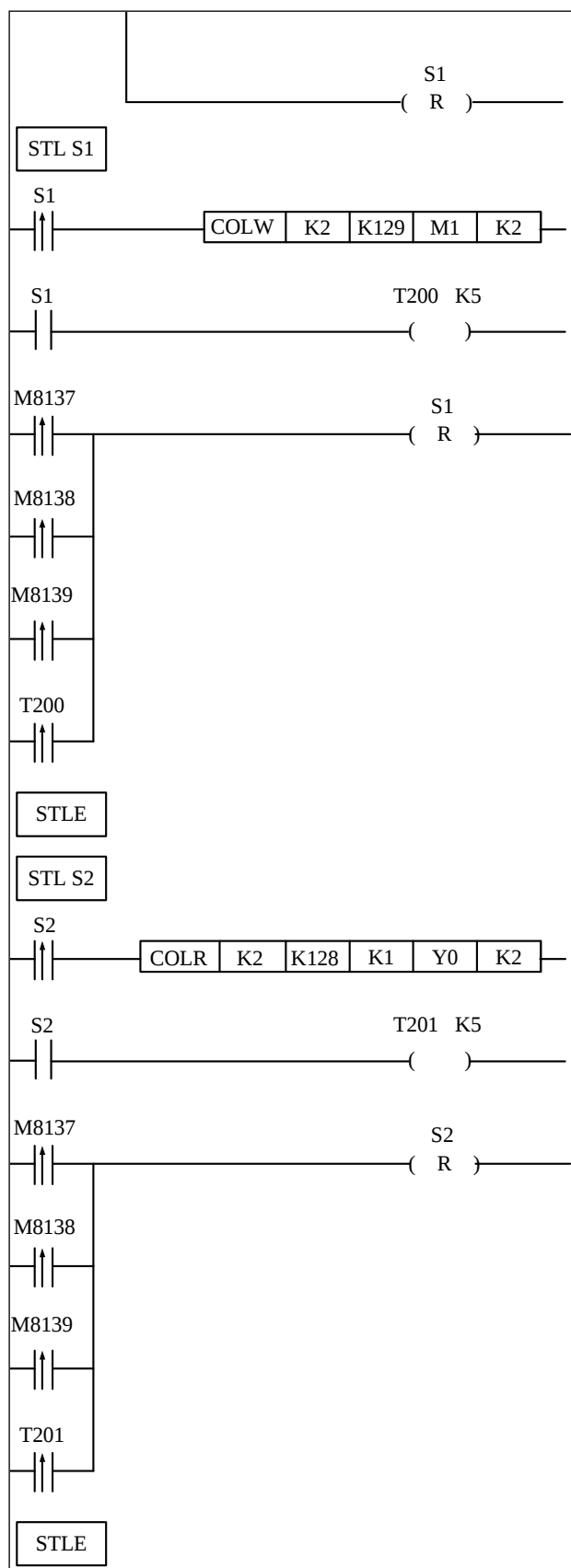
(3) 梯形图语言



打开流程线圈状态写入控制流程 S1；

将读取线圈状态控制流程 S2 复位；

打开流程线圈状态读取流程控制 S2；



将写入线圈状态控制流程 S1 复位；

流程开始，将本地线圈 M1 状态写入模块地址 K129，即模块输出点 Y1；

流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S1 复位；

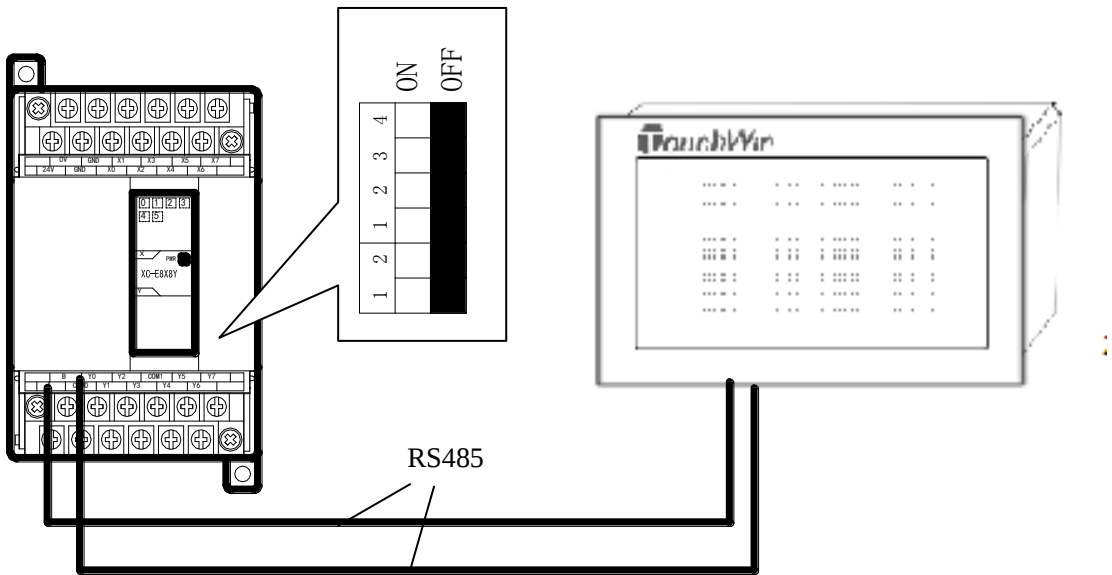
流程开始，将模块地址 K128 读取至本地输出点 Y0，即模块输出点 Y1 状态；

流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S2 复位；

4.5.2 MA-8X8YR 与信捷 TP 系列触摸屏 TP-460 之间的通讯

(1) 硬件连接：将模块 MA-8X8YR 的 RS485 通讯端 AB 分别与触摸屏 TP-460 的 PLC 端 4 脚-A 及 7 脚-B 相连接。如下图所示：



(2) 通讯参数设置：选择波特率 19200bps，模块站号为 1 。

对于 MA-8X8YR 模块而言：波特率 19200bps，开关设置：1-OFF，2-OFF；站号设置：1，对应开关设置：1-OFF，2-OFF，3-OFF，4-OFF。

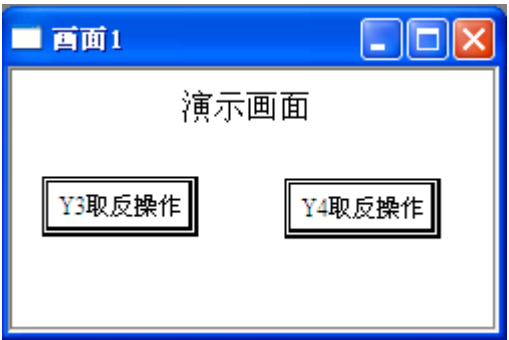
对于触摸屏而言：PLC 类型选择“Modbus RTU(显示器为 Master)”，通讯参数设置为：19200，8，Even，1；制作触摸屏画面相关控件时，PLC 站号选择为 1。

(3) 画面编辑

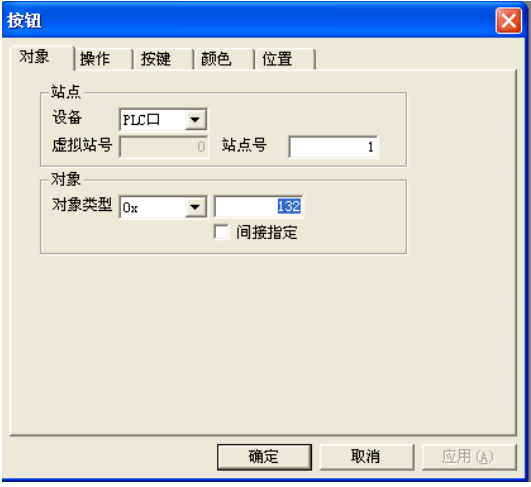
例如在触摸屏内制作画面，使得模块输出点 Y3，Y4 进行取反操作，其输出点与 Modbus 地址如下：

模块线圈地址	对应 MODBUS 地址
Y3	K131
Y4	K132

在触摸屏内画面如下：



对于“Y3 取反按钮操作”，对象类型选择 0x，地址为 K131 的属性设置如下图 1 所示，
同样，“Y4 取反按钮操作”，对象类型选择 0x，地址为 K132 的属性设置如下图 2 所示，

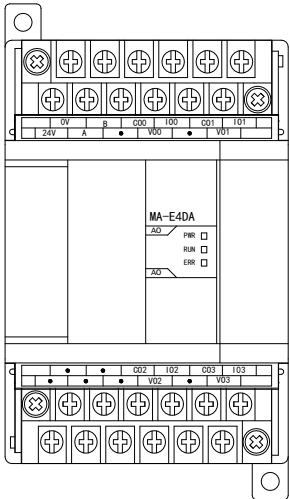


至此，完成了触摸屏上的相关按钮操作，通过硬件连接，便可实现模块输出点取反的操作了。

5 MA-4DA 模拟量输出模块

5.1 模块特点及规格

MA-4DA 模拟量输出模块（以下简称为 MA-4DA），将 10 位数字值转换成模拟量的电压、电流值输出。



模块特点

- 4 通道模拟量输出：可以选择电压输出和电流输出两种模式，其中电压输出有 0~5V、0~10V，电流输出有 0~20mA、4~20mA。
- 10 位的高精度模拟量输出。

项 目	电压输出	电流输出
模拟量输出范围	DC0~5V、0~10V	DC0~20mA、4~20mA
	(外部负载电阻 2KΩ~1MΩ)	(外部负载电阻小于 500Ω)
数字输入范围	10 位二进制数	
分辨率	1/1023 (10Bit)	
综合精确度	0.8%	
转化速度	3ms/1 通道	
模拟量用电源	DC24V±10%，100mA	
安装	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277（宽 35mm）的导	
外形尺寸	63mm×102mm×73.3mm	

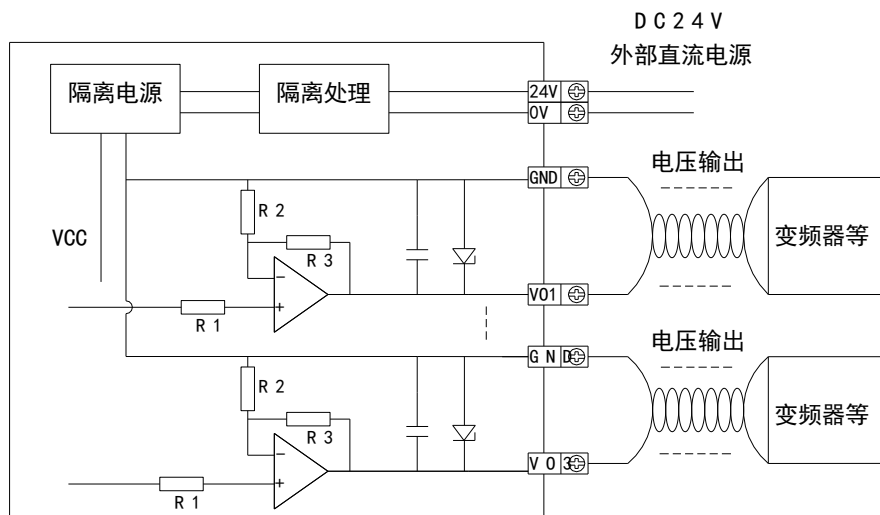
5.2 端子说明

对于 MA-4DA 模拟量输出模块，端子台排列如下所示：

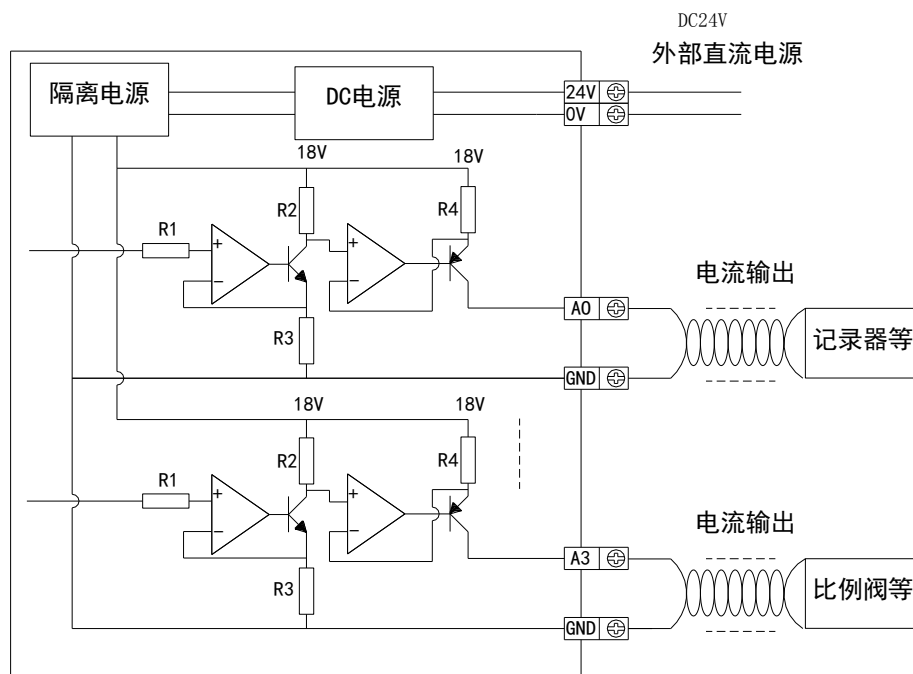
	0V	B		C00	I00	C01	I01	
	24V	A	•	V00	•	V01		
	•	•		C02	I02	C03	I03	
	•	•	•	V02	•	V03		

5.3 外部连接

(1) 对于 MA-4DA 模块，电压模拟量输出端接线方式如下图所示：

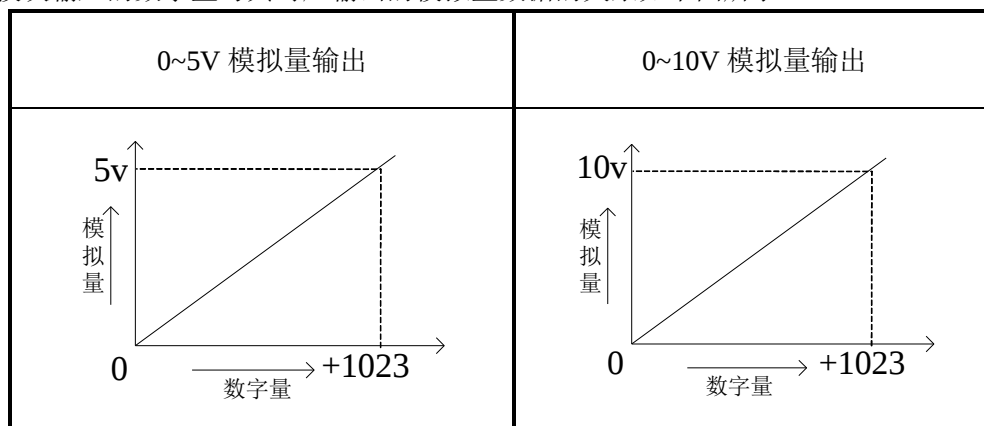


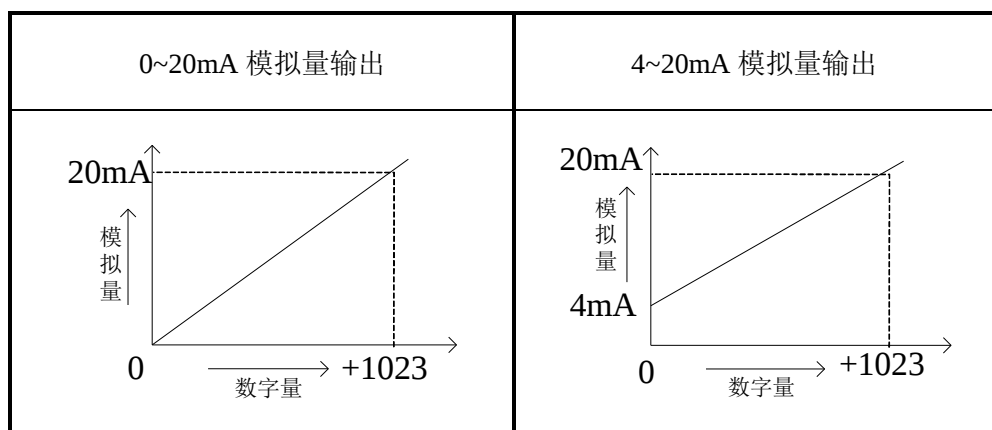
(2) 对于 MA-4DA 模块，电流模拟量输出端接线方式如下图所示：



5.4 模数转换图

模块输入的数字量与其对应输出的模拟量数据的关系如下图所示：





5.5 MA-4DA 模拟量输出模块地址

(1) Modbus 写入位地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注	
0x128	DA 通道 0 输出模式配置位	0 : 电压 1: 电流	
0x129	DA 通道 1 输出模式配置位	0 : 电压 1: 电流	
0x130	DA 通道 2 输出模式配置位	0 : 电压 1: 电流	
0x131	DA 通道 3 输出模式配置位	0 : 电压 1: 电流	
0x136	DA 通道 0 输出范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x137	DA 通道 1 输出范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x144	DA 通道 2 输出范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x145	DA 通道 3 输出范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA

(2) Modbus 写入字地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注
4x128	DA 通道 0 输出值	10 位
4x129	DA 通道 1 输出值	10 位
4x130	DA 通道 2 输出值	10 位
4x131	DA 通道 3 输出值	10 位

5.6 应用案例

此案例将 MA-4DA 模块与 XC-32T-E 型号 PLC 进行通讯, 模块第 1 通道配置为电流型, 范围为 4~20 mA, 并且将 PLC 中的 D100 中的数据转换为模拟量, 根据参数地址分配表, 具体如下:

(1) 硬件连接: 将模块 MA-4DA 的 RS485 通讯端 AB 分别与 PLC 的 RS485 通讯口 A, B 端相连。

(2) 通讯参数设置：选择波特率 19200bps，模块站号为 1 。

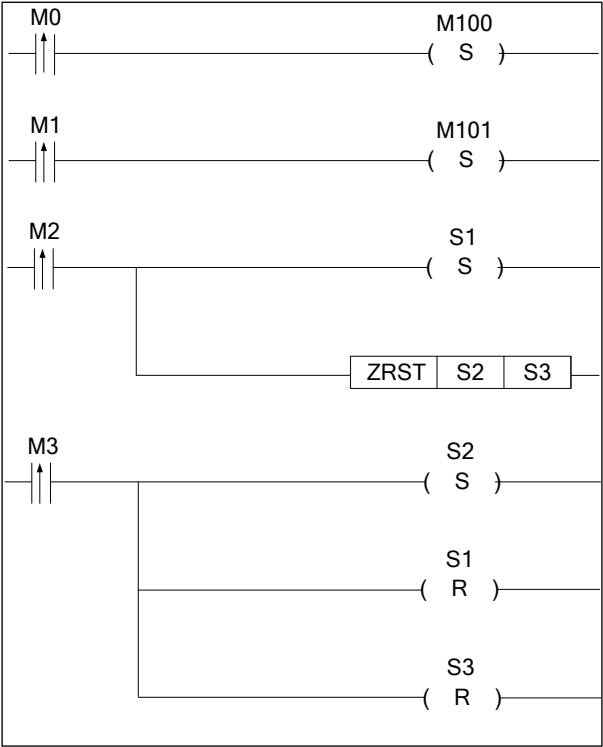
对于 MA-4DA 模块而言：波特率 19200bps，开关设置：1-OFF，2-OFF；站号设置：1，对应开关设置：1-OFF，2-OFF，3-OFF，4-OFF。

对于 PLC 而言：将串口 2 波特率设置为 19200bps，写入 PLC 后重新上电后有效。

(3) 程序应用：

本地线圈地址	模块 MODBUS 地址	注 释
M100	K128	通道 0 输出模式配置地址位
M101	K136	通道 0 输出范围配置地址位
D100	K128	通道 0 模块输出值地址

(4) 梯形图语言：



将输出模式配置地址位本地线圈 M100 置位；

将输出范围配置地址位本地线圈 M101 置位；

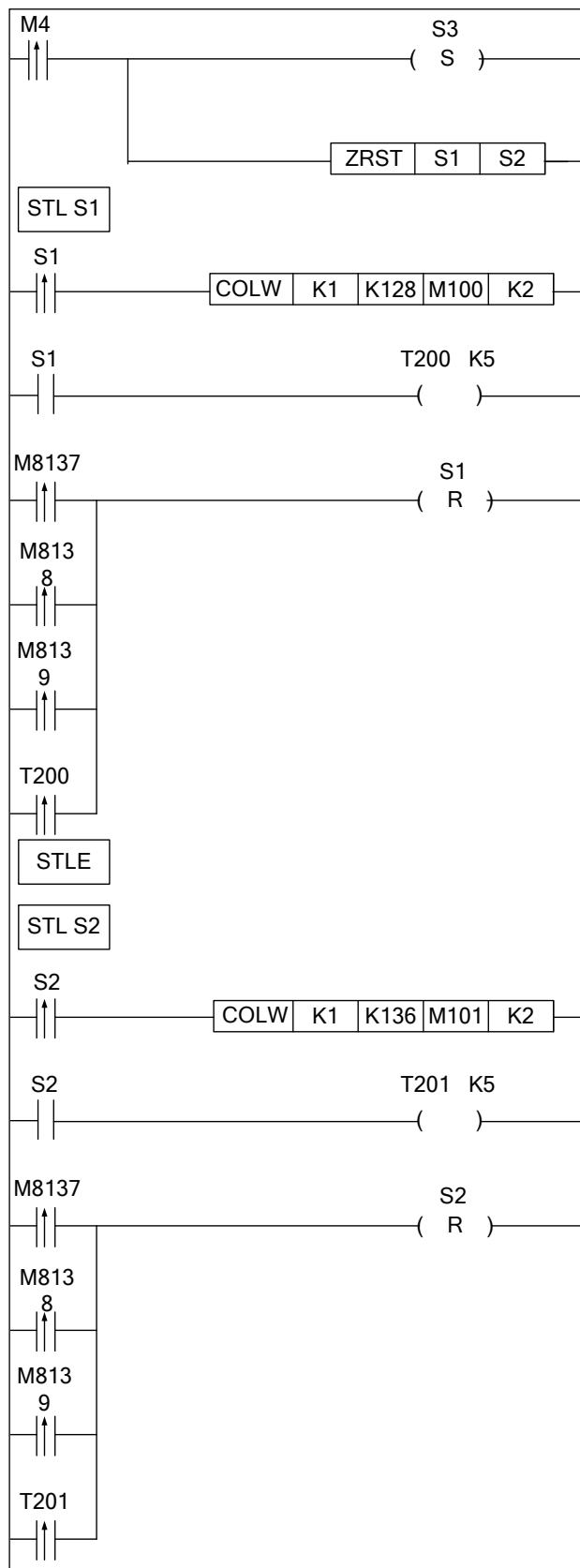
打开流程 S1；

将流程 S2 于 S3 进行批次复位；

打开流程 S2；

将流程 S1 进行复位；

将流程 S3 进行复位；



打开流程 S3；

将流程 S1 于 S2 进行批次复位；

将本地线圈 M100 状态值写至模块线圈地址 K128，即第 0 通道为电流型；

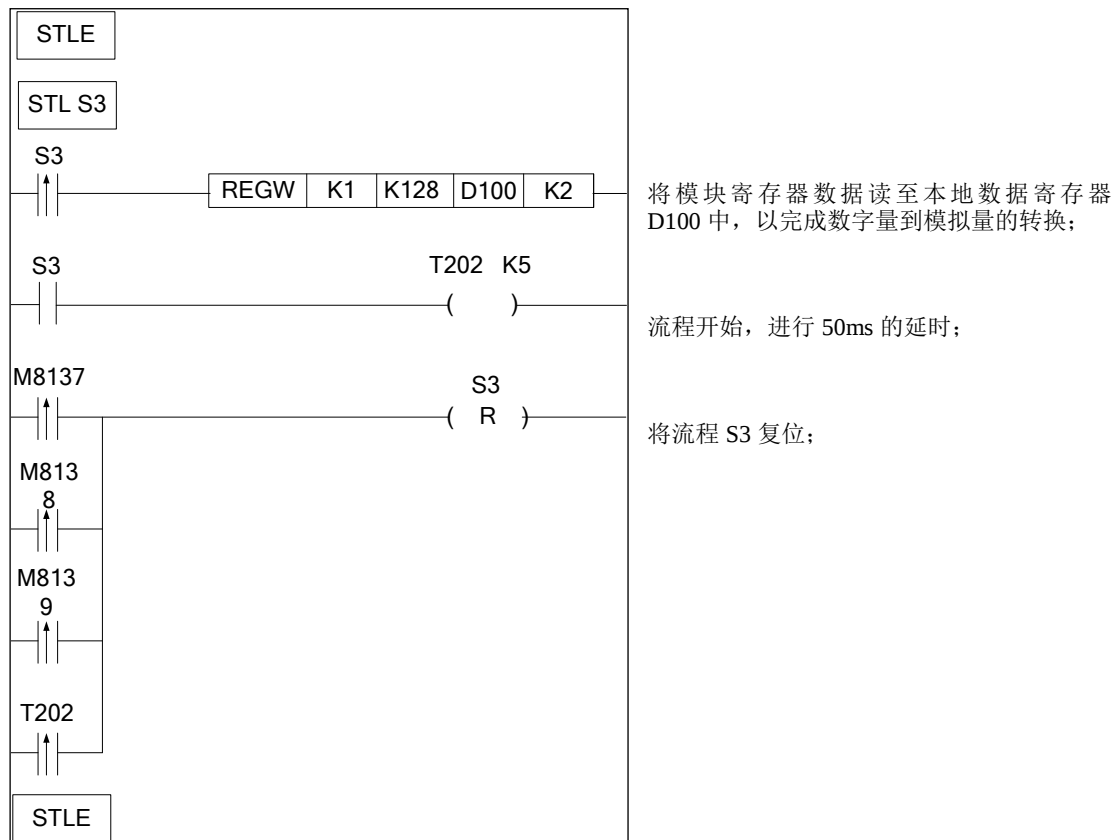
流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S1 复位

将本地线圈 M101 状态值写至模块线圈地址 K136，即第 0 通道输出范围配置为 4~20 mA

流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S2 复位；

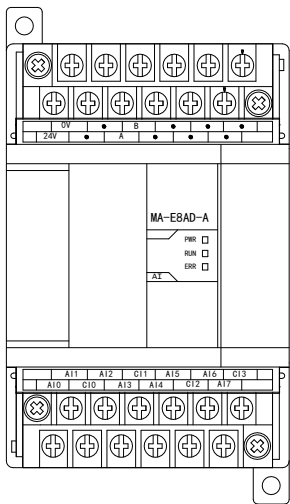


- M0: M100 置位的输入执行；
- M1: M101 置位的输入执行；
- M2: 写入通道 0 电流型配置的输入执行；
- M3: 写入通道 0 电流输出范围配置的输入执行；
- M4: 通道 0 数字量到模拟量转换的输入执行；

6 MA-8AD 模拟量输出模块

6.1 模块特点及规格

MA-8AD 模拟量输入模块（以下简称为 MA-8AD）包括电压输入和电流输入两种型号，即 MA-8AD-V 与 MA-8AD-A，分别将 8 通道模拟输入数值（电压输入，电流输入）转换成数字值，并且把他们传输至相关设备。



模块特点

- 8 通道 12 位高精度模拟量输入
- 两种方式选择：电压输入：可选择 0~5v、0~10v（电流输入：可选择 0~20mA、4~20mA）
- 带 PID 调节及自整定功能

项 目	电压输入	电流输入
模拟量输入范围	DC0~5V、0~10V	DC0~20mA、4~20mA
	(外部负载电阻 2KΩ~1MΩ)	(外部负载电阻小于 500Ω)
最大输入范围	±18V	0~40mA
数字输出范围	12 位二进制数	
分辨率	1/4095（12Bit）	
综合精确度	0.8%	
转化速度	20ms 通道	
模拟量用电源	DC24V±10%，100mA	
安装	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277（宽 35mm）	
外形尺寸	63mm×102mm×73.3mm	

6.2 端子说明

（1）对于 MA-8AD-V 电压模拟量输入模块，端子台排列如下所示：

	0V			B				
24V			A					

	VI1	VI2	CI1	VI5	VI6	CI3	
	VI0	CI0	VI3	VI4	CI2	VI7	

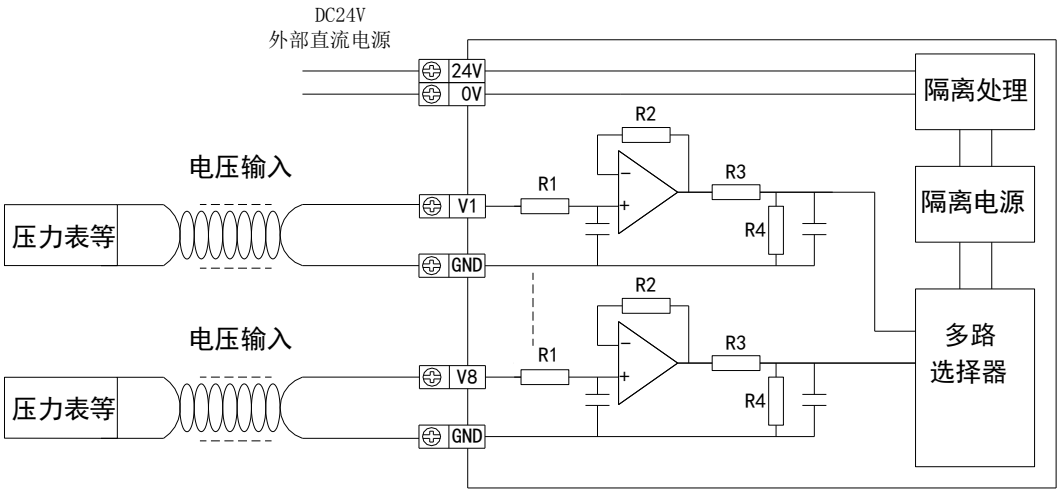
（2）对于 MA-8AD-A 电流模拟量输入模块，端子台排列如下所示：

		0V		•		B		•		•		•		
	24V		•		A		•		•		•			

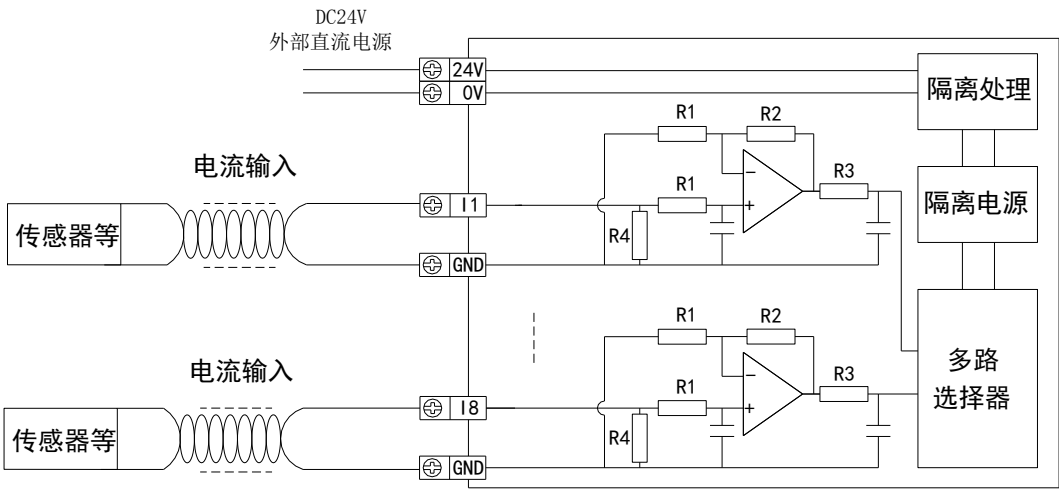
		A11		A12		CI1		A15		A16		CI3		
		A10		CI0		A13		A14		CI2		A17		

6.3 外部连接

(1) 对于 MA-8AD-V 电压模拟量输入端接线方式如下图所示：



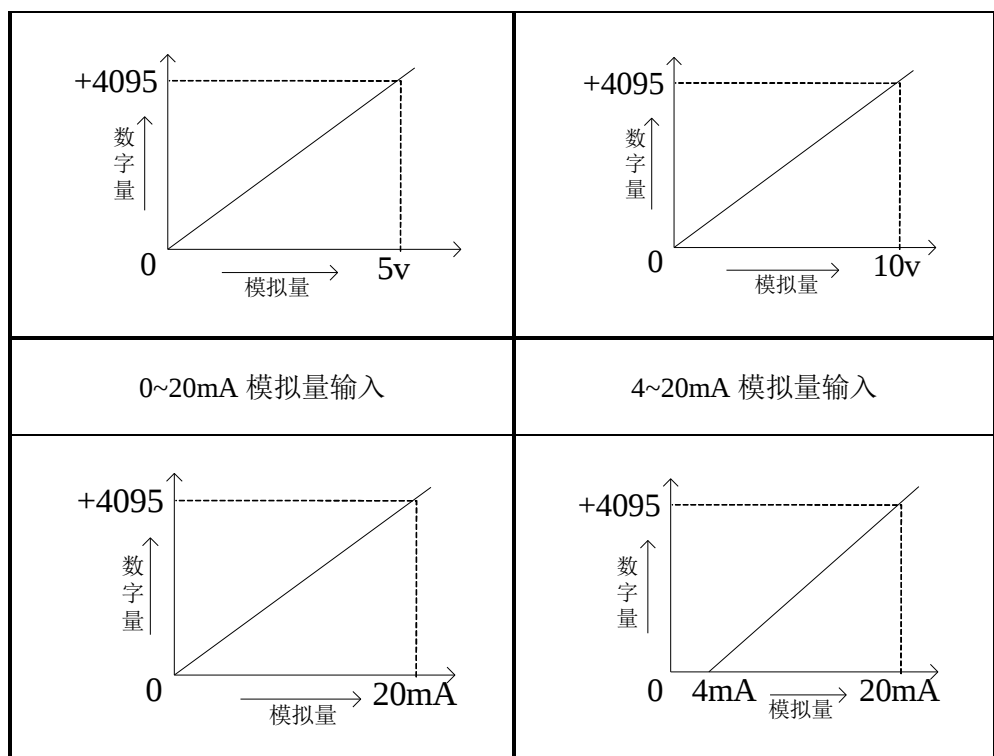
(2) 对于 MA-8AD-A 电流模拟量输入端接线方式如下图所示：



6.4 模数转换图

模块输出的数字量与其对应的模拟量数据的关系如下图所示：

0~5V 模拟量输入	0~10V 模拟量输入
------------	-------------



6.5 MA-8AD 模拟量输入模块地址

对于此模块，电流模式和电压模式存在着相同的地址分配。具体分配如下：

(1) Modbus 读取位地址：

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	注释	
		0 值	1 值
0x00	AD 通道 0 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x01	AD 通道 1 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x02	AD 通道 2 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x03	AD 通道 3 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x04	AD 通道 4 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x05	AD 通道 5 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x06	AD 通道 6 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x07	AD 通道 7 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x08	AD 通道 0 的断路检测	正常	断路
0x09	AD 通道 1 的断路检测	正常	断路
0x10	AD 通道 2 的断路检测	正常	断路
0x11	AD 通道 3 的断路检测	正常	断路
0x12	AD 通道 4 的断路检测	正常	断路
0x13	AD 通道 5 的断路检测	正常	断路
0x14	AD 通道 6 的断路检测	正常	断路
0x15	AD 通道 7 的断路检测	正常	断路
0x16	AD 通道 0 的自整定错误检测	正常	错误
0x17	AD 通道 1 的自整定错误检测	正常	错误
0x18	AD 通道 2 的自整定错误检测	正常	错误

0x19	AD 通道 3 的自整定错误检测	正常	错误
0x20	AD 通道 4 的自整定错误检测	正常	错误
0x21	AD 通道 5 的自整定错误检测	正常	错误
0x22	AD 通道 6 的自整定错误检测	正常	错误
0x23	AD 通道 7 的自整定错误检测	正常	错误

(2) Modbus 写入位地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注	
		0 值	1 值
0x128	AD 通道 0 的输入范围配置位	0~5V	0~10V
		0~20mA	4~20 mA
0x129	AD 通道 1 的输入范围配置位	0~5V	0~10V
		0~20mA	4~20 mA
0x130	AD 通道 2 的输入范围配置位	0~5V	0~10V
		0~20mA	4~20 mA
0x131	AD 通道 3 的输入范围配置位	0~5V	0~10V
		0~20mA	4~20 mA
0x132	AD 通道 4 的输入范围配置位	0~5V	0~10V
		0~20mA	4~20 mA
0x133	AD 通道 5 的输入范围配置位	0~5V	0~10V
		0~20mA	4~20 mA
0x134	AD 通道 6 的输入范围配置位	0~5V	0~10V
		0~20mA	4~20 mA
0x135	AD 通道 7 的输入范围配置位	0~5V	0~10V
		0~20mA	4~20 mA
0x136	AD 通道 0 的 PID 使能位	关闭	使能
0x137	AD 通道 1 的 PID 使能位	关闭	使能
0x138	AD 通道 2 的 PID 使能位	关闭	使能
0x139	AD 通道 3 的 PID 使能位	关闭	使能
0x140	AD 通道 4 的 PID 使能位	关闭	使能
0x141	AD 通道 5 的 PID 使能位	关闭	使能
0x142	AD 通道 6 的 PID 使能位	关闭	使能
0x143	AD 通道 7 的 PID 使能位	关闭	使能
0x144	AD 通道 0 的自整定使能位	关闭	使能
0x145	AD 通道 1 的自整定使能位	关闭	使能
0x146	AD 通道 2 的自整定使能位	关闭	使能
0x147	AD 通道 3 的自整定使能位	关闭	使能
0x148	AD 通道 4 的自整定使能位	关闭	使能
0x149	AD 通道 5 的自整定使能位	关闭	使能
0x150	AD 通道 6 的自整定使能位	关闭	使能
0x151	AD 通道 7 的自整定使能位	关闭	使能
0x152	AD 通道 0 正逆动作选择位	逆动作	正动作

0x153	AD 通道 1 正逆动作选择位	逆动作	正动作
0x154	AD 通道 2 正逆动作选择位	逆动作	正动作
0x155	AD 通道 3 正逆动作选择位	逆动作	正动作
0x156	AD 通道 4 正逆动作选择位	逆动作	正动作
0x157	AD 通道 5 正逆动作选择位	逆动作	正动作
0x158	AD 通道 6 正逆动作选择位	逆动作	正动作
0x159	AD 通道 7 正逆动作选择位	逆动作	正动作

(3) Modbus 读取字地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能
4x00	AD 通道 0 当前值
4x01	AD 通道 1 当前值
4x02	AD 通道 2 当前值
4x03	AD 通道 3 当前值
4x04	AD 通道 4 当前值
4x05	AD 通道 5 当前值
4x06	AD 通道 6 当前值
4x07	AD 通道 7 当前值
4x08	AD 通道 0 的 PID 输出数字量
4x09	AD 通道 1 的 PID 输出数字量
4x10	AD 通道 2 的 PID 输出数字量
4x11	AD 通道 3 的 PID 输出数字量
4x12	AD 通道 4 的 PID 输出数字量
4x13	AD 通道 5 的 PID 输出数字量
4x14	AD 通道 6 的 PID 输出数字量
4x15	AD 通道 7 的 PID 输出数字量

(4) Modbus 写入字地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注
4x128	AD 通道 0 的设定值	
4x129	AD 通道 1 的设定值	
4x130	AD 通道 2 的设定值	
4x131	AD 通道 3 的设定值	
4x132	AD 通道 4 的设定值	
4x133	AD 通道 5 的设定值	
4x134	AD 通道 6 的设定值	
4x135	AD 通道 7 的设定值	
4x136	AD 通道 0 的 P 参数	
4x137	AD 通道 0 的 I 参数	
4x138	AD 通道 0 的 D 参数	
4x139	AD 通道 0 的 DIFF 参数	

4x140	AD 通道 1 的 P 参数	
4x141	AD 通道 1 的 I 参数	
4x142	AD 通道 1 的 D 参数	
4x143	AD 通道 1 的 DIFF 参数	
4x144	AD 通道 2 的 P 参数	
4x145	AD 通道 2 的 I 参数	
4x146	AD 通道 2 的 D 参数	
4x147	AD 通道 2 的 DIFF 参数	
4x148	AD 通道 3 的 P 参数	
4x149	AD 通道 3 的 I 参数	
4x150	AD 通道 3 的 D 参数	
4x151	AD 通道 3 的 DIFF 参数	
4x152	AD 通道 4 的 P 参数	
4x153	AD 通道 4 的 I 参数	
4x154	AD 通道 4 的 D 参数	
4x155	AD 通道 4 的 DIFF 参数	
4x156	AD 通道 5 的 P 参数	
4x157	AD 通道 5 的 I 参数	
4x158	AD 通道 5 的 D 参数	
4x159	AD 通道 5 的 DIFF 参数	
4x160	AD 通道 6 的 P 参数	
4x161	AD 通道 6 的 I 参数	
4x162	AD 通道 6 的 D 参数	
4x163	AD 通道 6 的 DIFF 参数	
4x164	AD 通道 7 的 P 参数	
4x165	AD 通道 7 的 I 参数	
4x166	AD 通道 7 的 D 参数	
4x167	AD 通道 7 的 DIFF 参数	
4x168	AD 通道 0 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x169	AD 通道 1 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x170	AD 通道 2 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x171	AD 通道 3 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x172	AD 通道 4 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x173	AD 通道 5 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x174	AD 通道 6 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x175	AD 通道 7 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x176	AD 通道 0 的修正当前值	改变当前值
4x177	AD 通道 1 的修正当前值	改变当前值
4x178	AD 通道 2 的修正当前值	改变当前值
4x179	AD 通道 3 的修正当前值	改变当前值
4x180	AD 通道 4 的修正当前值	改变当前值
4x181	AD 通道 5 的修正当前值	改变当前值
4x182	AD 通道 6 的修正当前值	改变当前值

4x183	AD 通道 7 的修正当前值	改变当前值
4x184	AD 通道 0 的自整定输出幅度	0%~100%
4x185	AD 通道 1 的自整定输出幅度	0%~100%
4x186	AD 通道 2 的自整定输出幅度	0%~100%
4x187	AD 通道 3 的自整定输出幅度	0%~100%
4x188	AD 通道 4 的自整定输出幅度	0%~100%
4x189	AD 通道 5 的自整定输出幅度	0%~100%
4x190	AD 通道 6 的自整定输出幅度	0%~100%
4x191	AD 通道 7 的自整定输出幅度	0%~100%
4x192	AD 通道 0 的偏差值设定	
4x193	AD 通道 1 的偏差值设定	
4x194	AD 通道 2 的偏差值设定	
4x195	AD 通道 3 的偏差值设定	
4x196	AD 通道 4 的偏差值设定	
4x197	AD 通道 5 的偏差值设定	
4x198	AD 通道 6 的偏差值设定	
4x199	AD 通道 7 的偏差值设定	

6.6 应用举例

本例以 PLC 与 MA-8AD-A（电流输入）之间的通讯为基础实现对设定值 PID 自整定控制，并以数字量输出控制目标对象。具体操作流程如下：

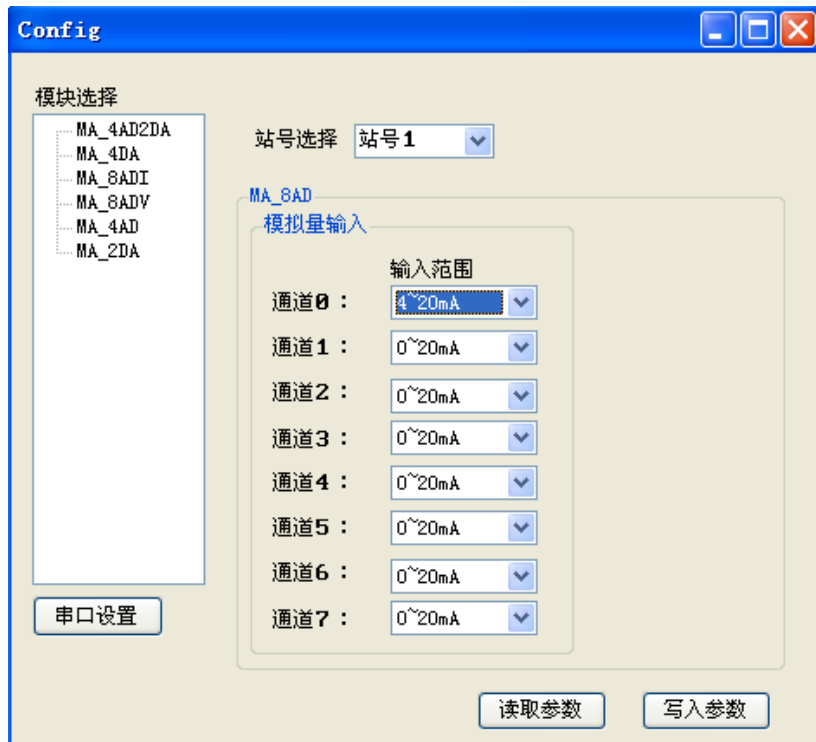
（1）硬件连接：将模块 MA-8AD 的 RS485 通讯端 AB 分别与 PLC 的 RS485 通讯口 A，B 端相连。

（2）通讯参数设置：选择波特率 19200bps，模块站号为 1。

对于 MA-8AD-A 模块而言：波特率 19200bps，开关设置：1-OFF，2-OFF；站号设置：1，对应开关设置：1-OFF，2-OFF，3-OFF，4-OFF。

对于 PLC 而言：将串口 2 波特率设置为 19200bps，写入 PLC 后重新上电后有效。

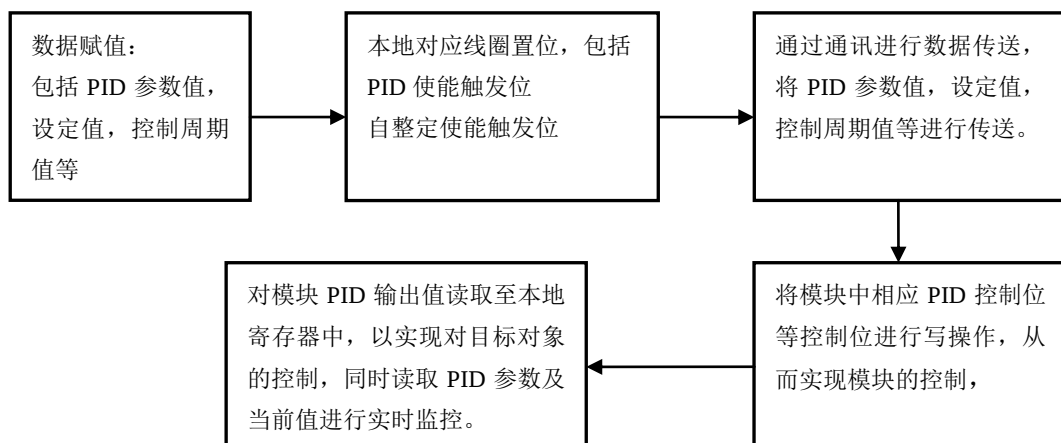
（3）输入范围配置：通过设置工具 Config 进行，如下所示：



将此模块通道 0 的电流范围配置为 4~20mA，写入参数后起效。

程序开始时，进行 PID 参数值，设定值，控制周期值的寄存器赋值。此时需要对控制对象的相关参数进行配置，可涉及 PID 控制使能位，自整定使能位相对应本地线圈的控制，以进行 MODBUS 通讯传输。当本地触发条件满足时，将设定值，通道控制周期值，PID 参数值通过写指令至模块内相应地址中。此时，已作好进行 PID 自整定控制的准备工作，当 PID 控制使能位被打开时，模块便进行 PID 控制，以默认状态逆动作控制，并开始以 100ms 的周期读取当前值。而当自整定条件成立时，便将模块自整定使能位置位，即进行自整定控制，在以上两个过程中，读取 PID 输出值至本地寄存器，实现目标控制。

整个流程工作如下图所示：

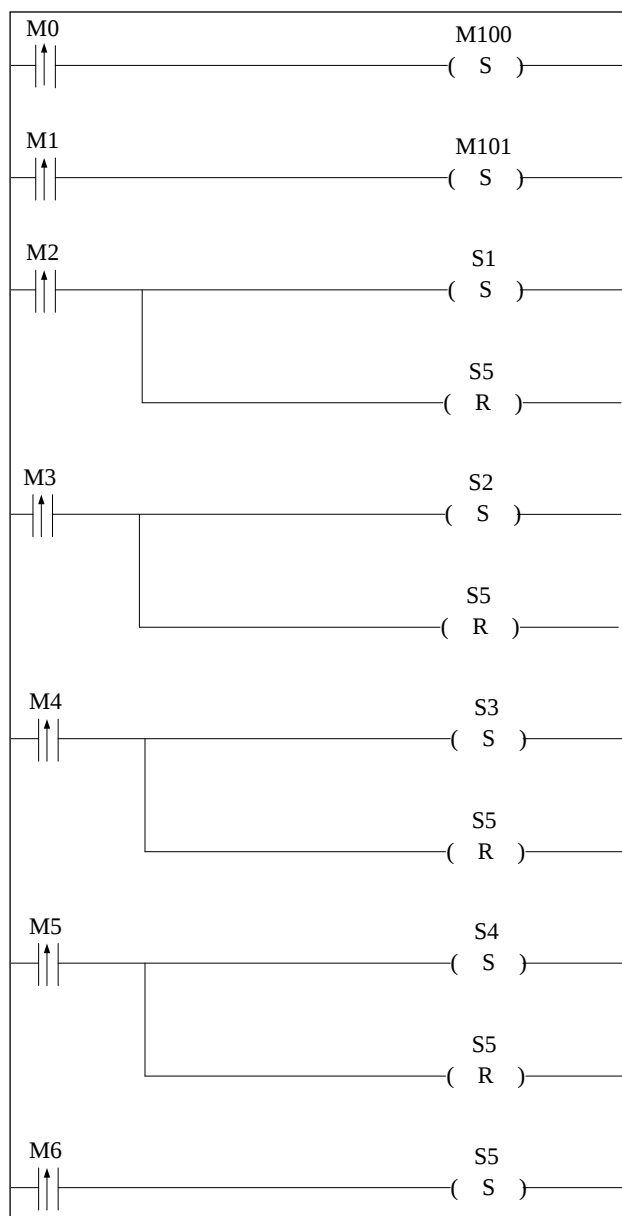


当然，在实际控制系统中，PID 参数值可通过触摸屏等人机界面等进行设定。

本地线圈地址与模块地址对应关系如下：

本地线圈地址		模块 MODBUS 地址	注 释
D0	↔	K128	第 0 通道设定值
D1	↔	K168	第 0 通道控制周期值
D2	↔	K136	第 0 通道 P 参数值
D3	↔	K137	第 0 通道 I 参数值
D4	↔	K138	第 0 通道 D 参数值
D5	↔	K139	第 0 通道 Diff 参数值
D6	↔	K0	第 0 通道当前值
D7	↔	K8	第 0 通道 PID 输出值
M100	↔	K136	第 0 通道 PID 使能位
M101	↔	K144	第 0 通道自整定使能位

梯形图语言编辑如下：



将使能信号位 M100 置位;

将自整定信号位 M101 置位;

打开设定值写入流程 S1;

将读取当前值流程复位, 即流程 S5;

打开控制周期参数值写入流程 S2;

将读取当前值流程复位, 即流程 S5;

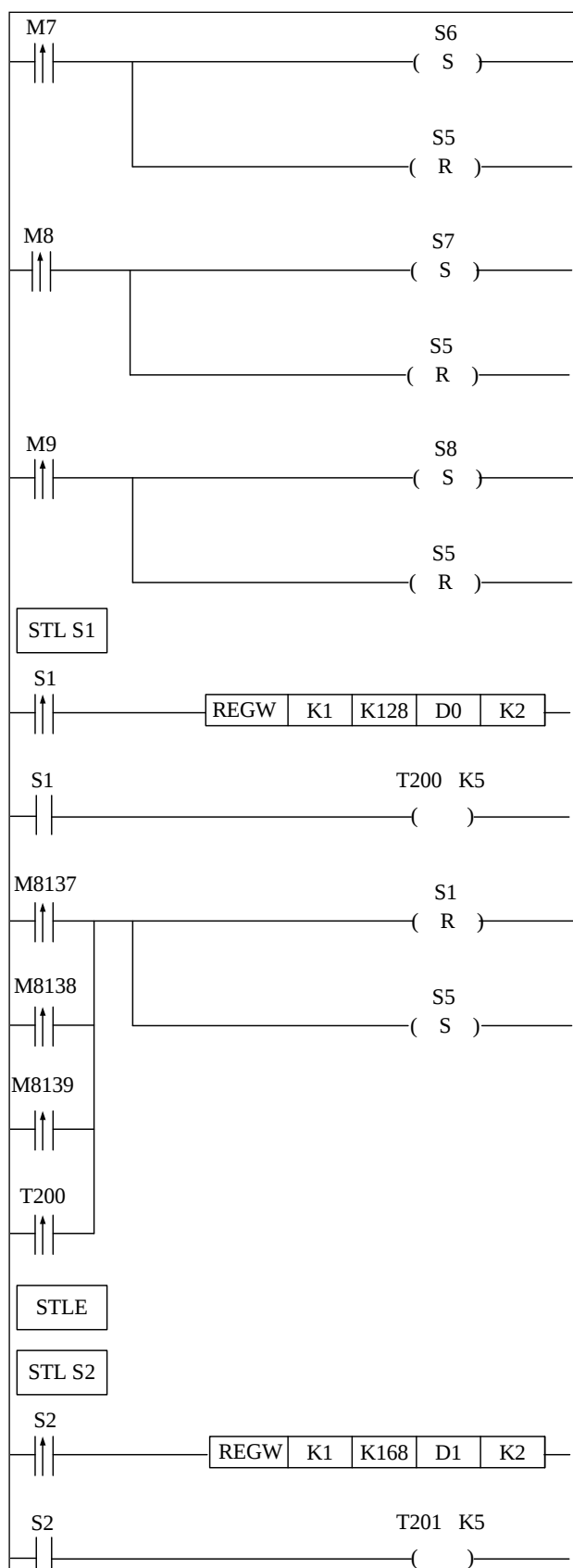
打开 PID 参数写入流程 S3;

将读取当前值流程复位, 即流程 S5;

打开手动 PID 控制流程 S4;

将读取当前值流程复位, 即流程 S5;

打开读取当前值流程 S5;



打开自整定控制流程 S6;

将读取当前值流程复位，即流程 S5;

打开读取自整定状态流程 S7;

将读取当前值流程复位，即流程 S5;

打开读取 PID 控制结果流程 S8;

将读取当前值流程复位，即流程 S5;

流程 S1 开始，将 D0 内数值写至模块地址 K128 中，即第 0 通道设定值;

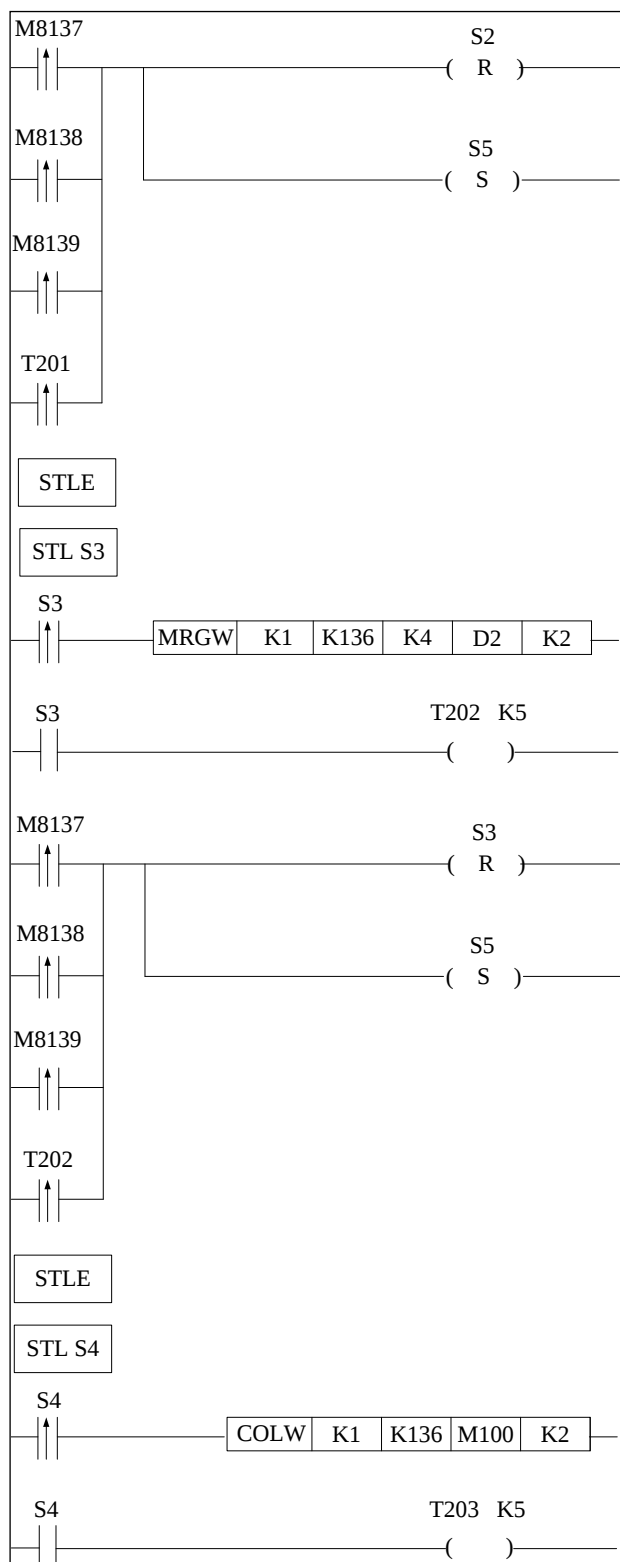
流程开始，进行 50ms 的延时;

将流程 S1 复位，

打开读取当前值流程，即流程 S5;

流程 S2 开始，将 D1 内数值写至模块地址 K168; 即 0 通道控制周期值 ;

流程开始，进行 50ms 的延时;



将流程 S2 复位;

打开读取当前值流程, 即流程 S5;

流程 S3 开始, 将 D2, D3, D4, D5 内数值分别写至模块地址 K136, K137, K138, K139 中; 即 0 通道 PID 参数值 ;

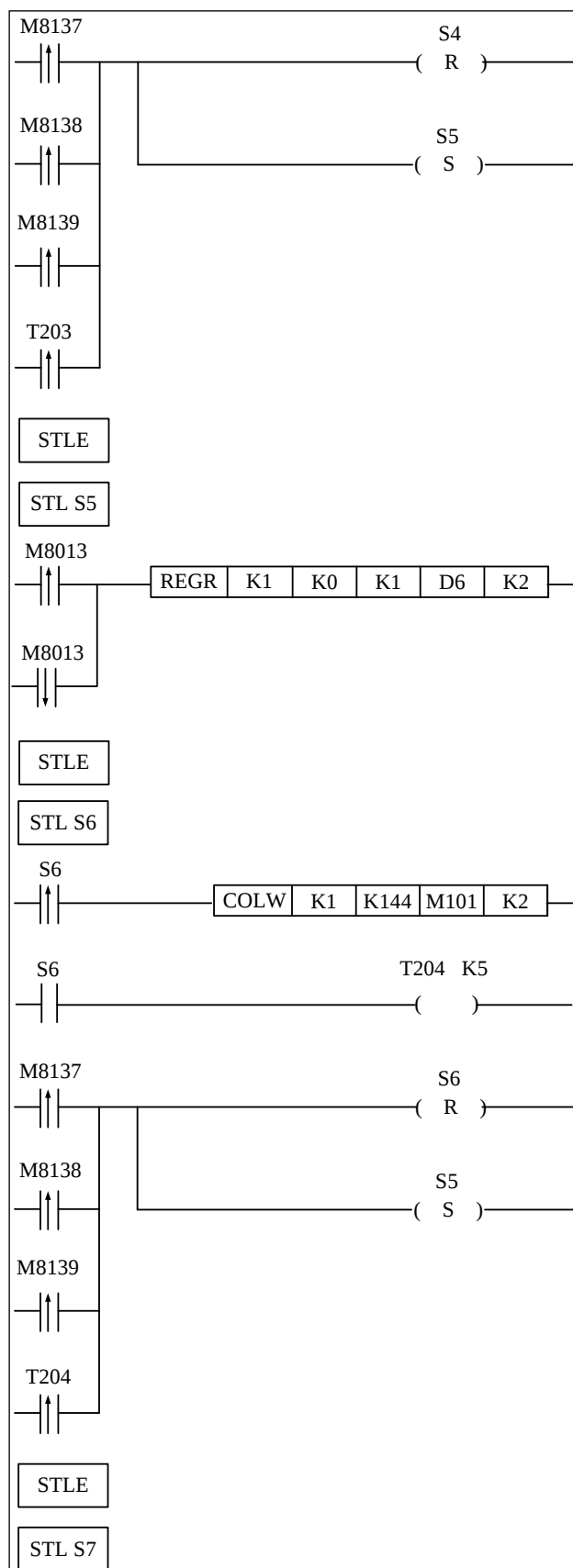
流程开始, 进行 50ms 的延时;

将流程 S3 复位;

打开读取当前值流程, 即流程 S5;

流程 S4 开始, 将 M100 线圈状态写至模块地址 K136, 即打开第 0 通道 PID 使能位;

流程开始, 进行 50ms 的延时;



将流程 S4 复位；

打开读取当前值流程，即流程 S5；

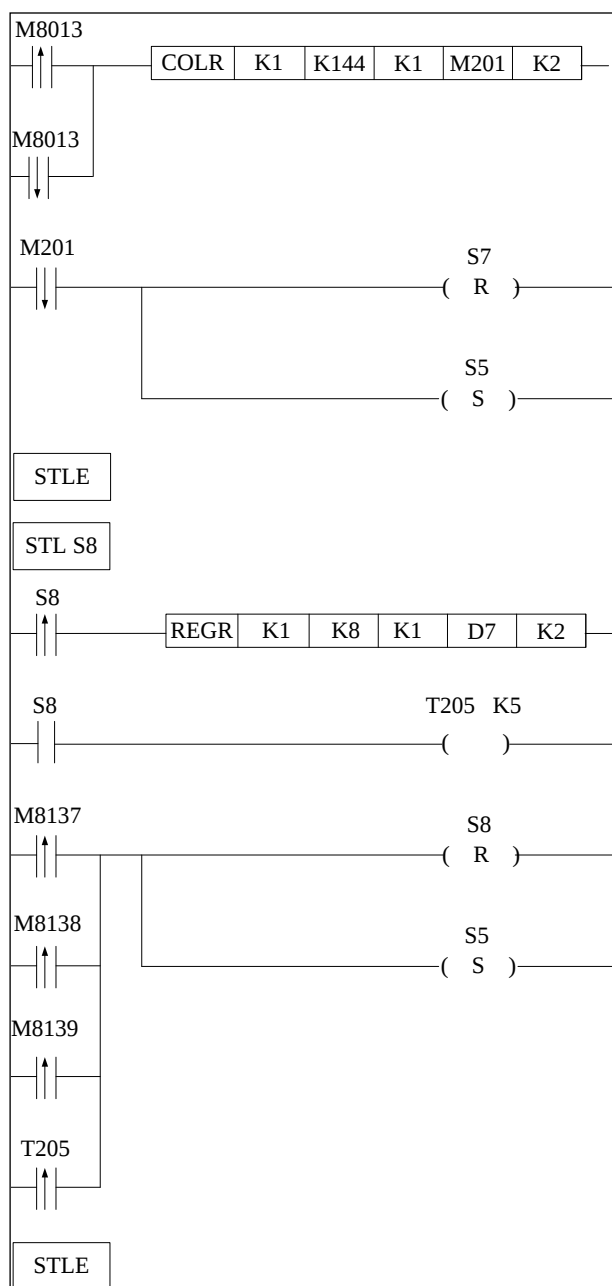
流程 S5 开始，以 500ms 的周期频率读取模块地址 K0 内数值读取至本地寄存器 D6 中，即 0 通道当前值 ；

流程 S6 开始，将 M101 线圈状态写至模块地址 K144，即打开第 0 通道自整定控制位；

流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S6 复位；

打开读取当前值流程，即流程 S5；



流程开始，以 500ms 的周期频率读取模块地址 K144 状态至本地辅助继电器 M201，即第 0 通道自整定状态位；

将流程 S7 复位；

打开读取当前温度流程，即流程 S5；

流程开始，读取模块地址 K8 中的数值至本地寄存器 D7 中，即第 0 通道的 PID 输出结果值；

流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S8 复位；

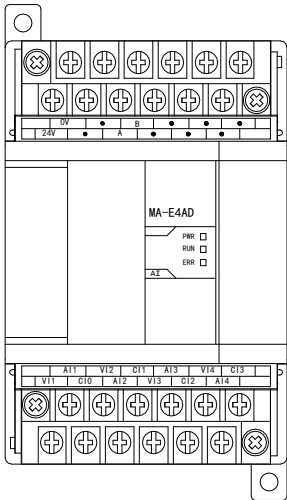
打开读取当前值流程，即流程 S5；

- M0: M100 置位的输入执行；
- M1: M101 置位的输入执行；
- M2: 打开设定值写入流程 S1 的输入执行；
- M3: 打开控制周期值写入流程 S2 的输入执行；
- M4: 打开 PID 参数写入流程 S3 的输入执行；
- M5: 打开 PID 控制流程 S4 的输入执行；
- M6: 打开读取当前值流程 S5 的输入执行；
- M7: 打开自整定控制流程 S6 的输入执行；
- M8: 打开读取自整定状态标志位流程 S7 的输入执行；
- M9: 打开读取 PID 控制结果值流程 S8 的输入执行；
- M201: 自整定状态本地标志位；

7 MA-4AD 模拟量输入模块

7.1 模块特点及规格

MA-4AD 模拟量输入输出模块（以下简称为 MA-4AD），将 4 路模拟量输入数值转换成数字值，并通过 Modbus 通讯协议与其它设备相连接使用。



模块特点

- 4 通道模拟量输入：提供电压输入 0~5V 或者 0~10V；
电流输入 0~20 mA 或者 4~20mA。
- 可以选择 12 位的高精度模拟量输入。
- 具有 4 通道 PID 控制功能。

项 目	模拟量输入（4AD）	
模拟量输入类型	电压输入	电流输入
模拟量输入范围	0~5V,0~10V	0~20mA,4~20mA
最大输入范围	DC±18V	0~40mA
数字输出范围	12 位二进制数(0~4095)	
分辨率	1/4095(12Bit)	
PID 输出值	0~K4095	
综合精确度	0.8%	
转换速度	20ms/1 通道	
模拟量用电源	DC24V±10%，100mA	
安装方式	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277(宽 35mm)的导轨	
外形尺寸	63mm×102mm×73.3mm	

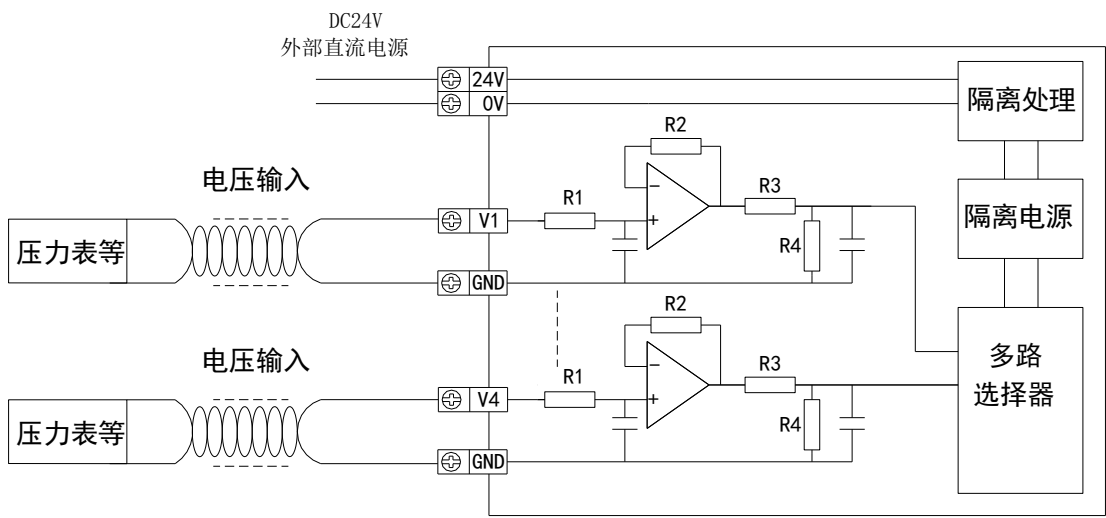
7.2 端子说明

	0V								
24V				A					

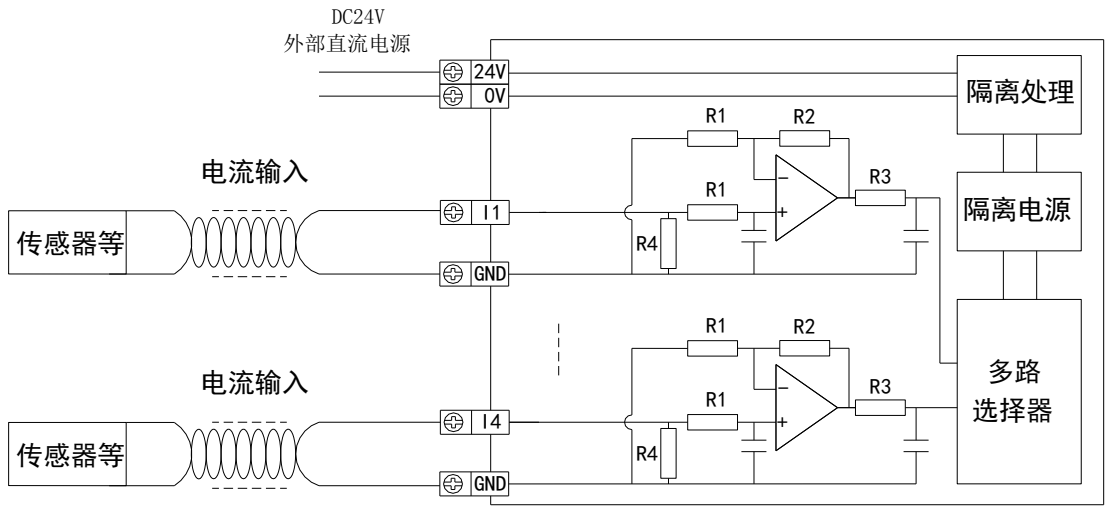
	AI0	VI1	CI1	AI3	VI4	CI3	
	VI0	CI0	AI1	VI3	CI2	AI4	

7.3 外部连接

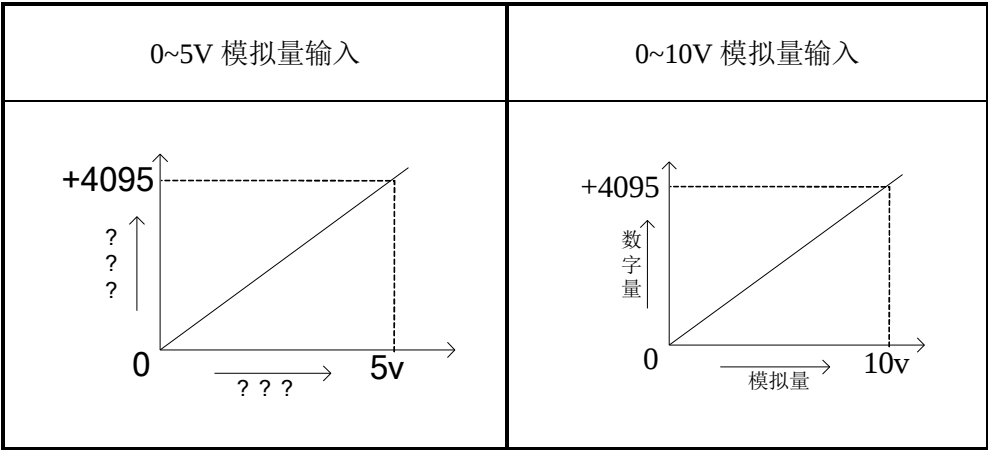
(1) 对于 MA-4AD 电压模拟量输入端接线方式如下图所示：

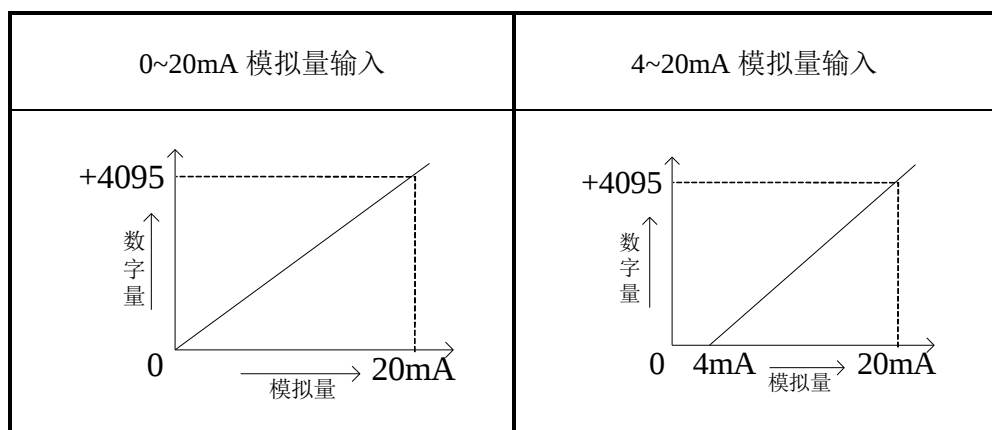


(2) 对于 MA-4AD 电流模拟量输入端接线方式如下图所示：



7.4 模数转化图





7.5 MA-4AD 模拟量输入输出模块地址分配

(1) Modbus 读取位地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注	
		0 值	1 值
0x00	AD 通道 0 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x01	AD 通道 1 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x02	AD 通道 2 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x03	AD 通道 3 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x08	AD 通道 0 的断路检测	正常	断路
0x09	AD 通道 1 的断路检测	正常	断路
0x10	AD 通道 2 的断路检测	正常	断路
0x11	AD 通道 3 的断路检测	正常	断路
0x12	AD 通道 0 的自整定错误检测	正常	错误
0x13	AD 通道 1 的自整定错误检测	正常	错误
0x14	AD 通道 2 的自整定错误检测	正常	错误
0x15	AD 通道 3 的自整定错误检测	正常	错误

(2) Modbus 写入位地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注	
0x128	AD 通道 0 的输入模式配置位	0: 电压 1: 电流	
0x129	AD 通道 1 的输入模式配置位	0: 电压 1: 电流	
0x130	AD 通道 2 的输入模式配置位	0: 电压 1: 电流	
0x131	AD 通道 3 的输入模式配置位	0: 电压 1: 电流	
0x136	AD 通道 0 的输入范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x137	AD 通道 1 的输入范围配置位	电压	0: 0~10 1: v0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x138	AD 通道 2 的输入范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x139	AD 通道 3 的输入范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA

0x160	AD 通道 0 的 PID 使能位	0: 关闭 1: 使能
0x161	AD 通道 1 的 PID 使能位	0: 关闭 1: 使能
0x162	AD 通道 2 的 PID 使能位	0: 关闭 1: 使能
0x163	AD 通道 3 的 PID 使能位	0: 关闭 1: 使能
0x168	AD 通道 0 的自整定使能位	0: 关闭 1: 使能
0x169	AD 通道 1 的自整定使能位	0: 关闭 1: 使能
0x170	AD 通道 2 的自整定使能位	0: 关闭 1: 使能
0x171	AD 通道 3 的自整定使能位	0: 关闭 1: 使能
0x176	AD 通道 0 的动作选择位	0: 逆动作 1: 正动作
0x177	AD 通道 1 的动作选择位	0: 逆动作 1: 正动作
0x178	AD 通道 2 的动作选择位	0: 逆动作 1: 正动作
0x179	AD 通道 3 的动作选择位	0: 逆动作 1: 正动作

(3) Modbus 读取字地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注
4x00	AD 通道 0 的当前值	
4x01	AD 通道 1 的当前值	
4x02	AD 通道 2 的当前值	
4x03	AD 通道 3 的当前值	
4x08	AD 通道 0 的 PID 输出数字量	
4x09	AD 通道 1 的 PID 输出数字量	
4x10	AD 通道 2 的 PID 输出数字量	
4x11	AD 通道 3 的 PID 输出数字量	

(4) Modbus 写入字地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注
4x130	AD 通道 0 的设定值	
4x131	AD 通道 1 的设定值	
4x132	AD 通道 2 的设定值	
4x133	AD 通道 3 的设定值	
4x134	AD 通道 0 的 P 参数	
4x135	AD 通道 0 的 I 参数	
4x136	AD 通道 0 的 D 参数	
4x137	AD 通道 0 的 DIFF 参数	
4x138	AD 通道 1 的 P 参数	
4x139	AD 通道 1 的 I 参数	
4x140	AD 通道 1 的 D 参数	
4x141	AD 通道 1 的 DIFF 参数	
4x142	AD 通道 2 的 P 参数	
4x143	AD 通道 2 的 I 参数	

4x144	AD 通道 2 的 D 参数	
4x145	AD 通道 2 的 DIFF 参数	
4x146	AD 通道 3 的 P 参数	
4x147	AD 通道 3 的 I 参数	
4x148	AD 通道 3 的 D 参数	
4x149	AD 通道 3 的 DIFF 参数	
4x150	AD 通道 0 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x151	AD 通道 1 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x152	AD 通道 2 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x153	AD 通道 3 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x154	AD 通道 0 的修正当前值	改变当前值
4x155	AD 通道 1 的修正当前值	改变当前值
4x156	AD 通道 2 的修正当前值	改变当前值
4x157	AD 通道 3 的修正当前值	改变当前值
4x158	AD 通道 0 的自整定输出幅度	0%~100%
4x159	AD 通道 1 的自整定输出幅度	0%~100%
4x160	AD 通道 2 的自整定输出幅度	0%~100%
4x161	AD 通道 3 的自整定输出幅度	0%~100%
4x162	AD 通道 0 的偏差值设定	
4x163	AD 通道 1 的偏差值设定	
4x164	AD 通道 2 的偏差值设定	
4x165	AD 通道 3 的偏差值设定	

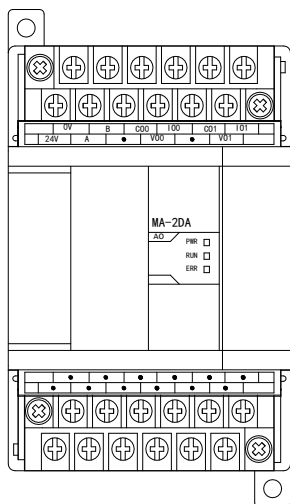
7.6 应用举例

MA-4AD 模块在实际运用过程中，其模拟量输入部分带有 PID 自整定功能，具体应用可参见 MA-8AD 模拟量输入模块的应用。

8 MA-2DA 模拟量输出模块

8.1 模块特点及规格

MA-2DA 模拟量输出模块（以下简称为 MA-2DA），将 2 路数字量转换成模拟量，并通过 Modbus 通讯协议与其它设备相连接使用。



模块特点

- 2 通道模拟量输出。
- 10 位的高精度模拟量输出。

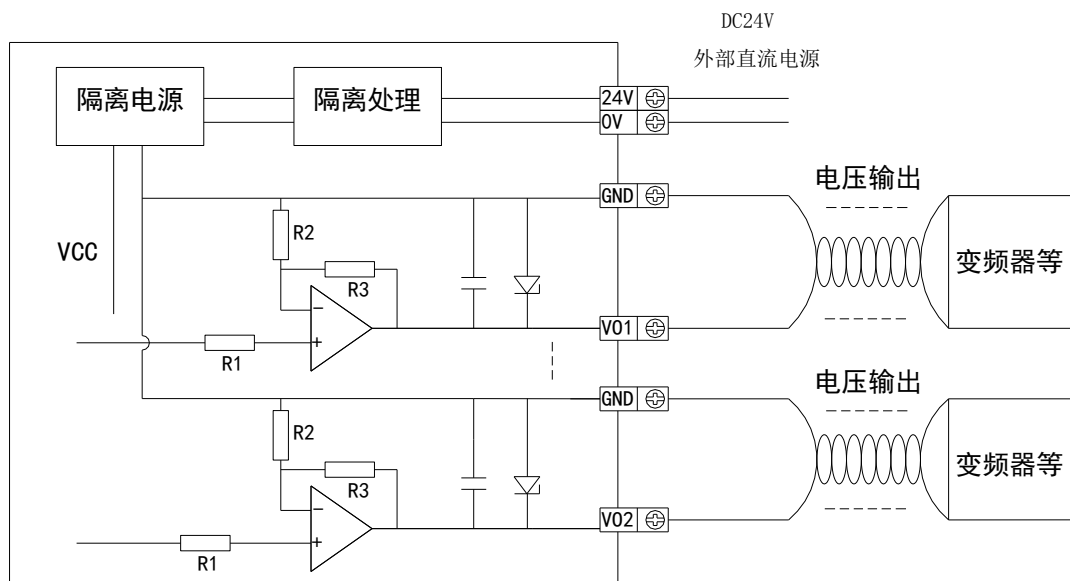
项 目	模拟量输出（2DA）	
输出类型	电压输出	电流输出
模拟量输出范围	0~5V、0~10V (外部负载电阻 2KΩ~1MΩ)	0~20mA、4~20mA (外部负载电阻小于 500Ω)
数字输入范围	10 位二进制数(0~1023)	
分辨率	1/1023(10Bit)	
综合精确度	0.8%	
转换速度	3ms/1 通道	
模拟量用电源	DC24V±10%，100mA	
安装方式	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277(宽 35mm)的导轨上	
外形尺寸	63mm×102mm×73.3mm	

8.2 端子说明

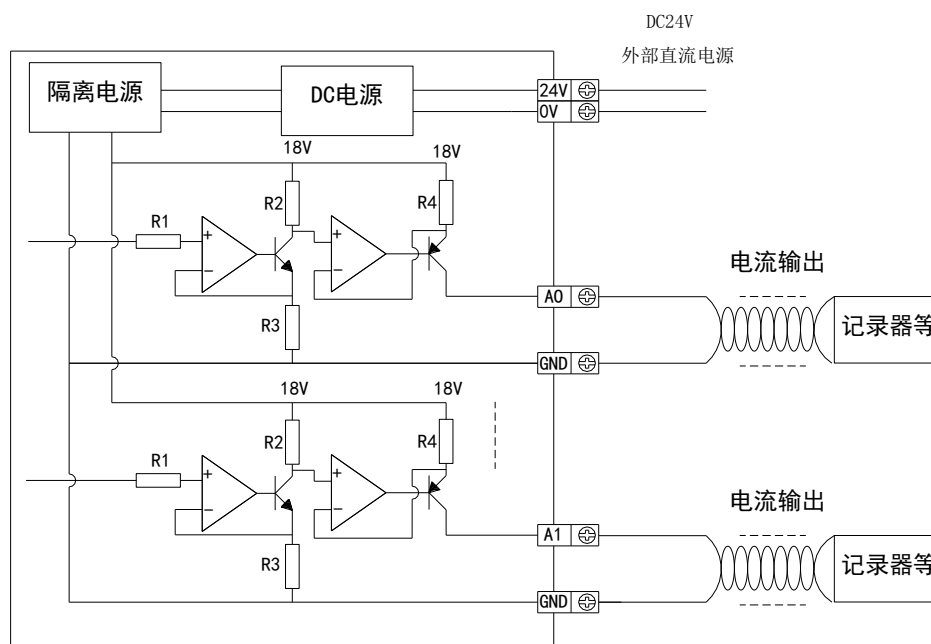
	0V	B	C00	I00	C01	I01	
24V	A	•	V00	•	V01		
	•	•	•	•	•	•	
	•	•	•	•	•	•	

8.3 外部连接

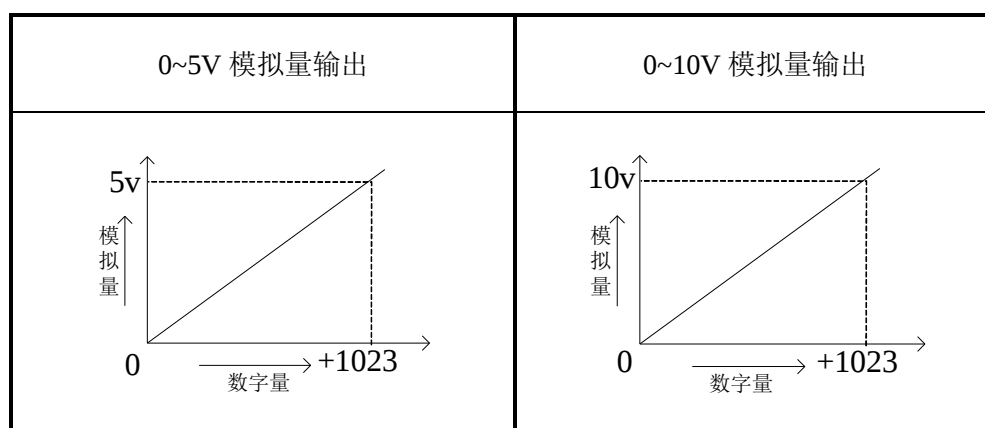
(1) 对于 MA-2DA 电压模拟量输出端接线方式如下图所示：

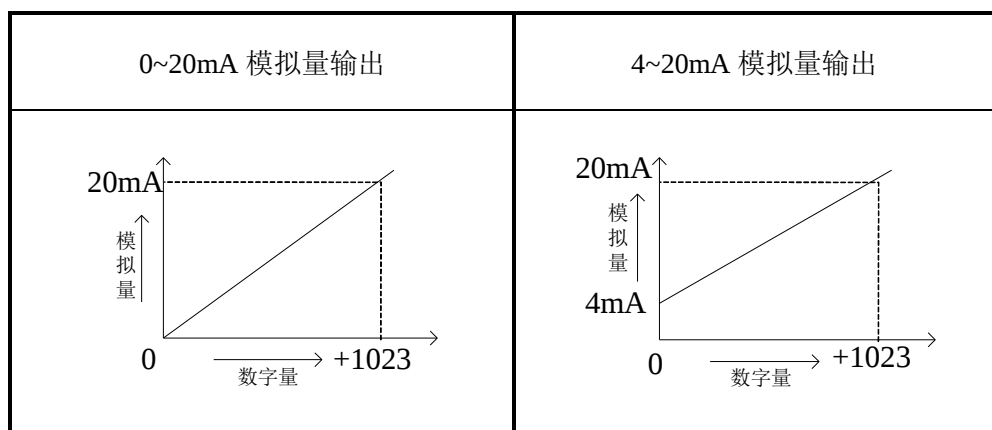


(4) 对于 MA-2DA 电流模拟量输出端接线方式如下图所示：



8.4 模数转化图





8.5 MA-2DA 模拟量输出模块地址分配

(1) Modbus 写入位地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注	
0x128	DA 通道 0 输出模式配置位	0 : 电压 1: 电流	
0x129	DA 通道 1 输出模式配置位	0 : 电压 1: 电流	
0x136	DA 通道 0 输出范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x137	DA 通道 1 输出范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA

(2) Modbus 读取字地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注
4x128	DA 通道 0 输出值	10 位
4x129	DA 通道 1 输出值	10 位

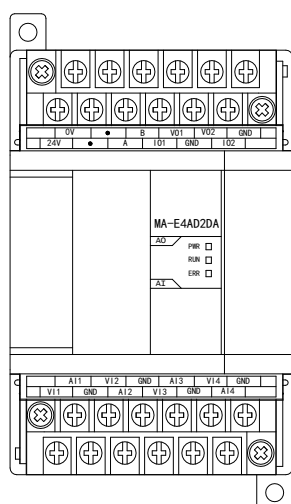
8.6 应用举例

MA-2DA 模块具有 2 通道模拟量输出功能，因此在实际运用过程中，模拟量输出部分可参见 MA-4DA 部分。

9 MA-4AD2DA 模拟量输出模块

9.1 模块特点及规格

MA-4AD2DA 模拟量输入输出模块（以下简称为 MA-4AD2DA），将 4 路模拟量输入数值转换成数字值，2 路数字量转换成模拟量，并通过 Modbus 通讯协议与其它设备相连接使用。



模块特点

- 4 通道模拟量输入：提供电压输入 0~5V 或者 0~10V；电流输入 0~20 mA 或者 4~20mA。
- 2 通道模拟量输出。
- 可以选择 12 位的高精度模拟量输入，10 位的高精度模拟量输出。
- MA-4AD2DA 模块 4 通道 A/D 具有 PID 控制功能。

项 目	模拟量输入（4AD）		模拟量输出（2DA）	
	电压输入	电流输入	电压输出	电流输出
模拟量输入范	0~5V,0~10V	0~20mA,4~20mA	-	
最大输入范围	DC±18V	0~40mA	-	
模拟量输出范围	-		0~5V、0~10V, （外部负载电阻 2KΩ~1MΩ）	0~20mA、 4~20mA （外部负载电阻
数字输入范围	-		10 位二进制数（0~1023）	
数字输出范围	12 位二进制数（0~4095）		-	
分辨率	1/4095（12Bit）		1/1023（10Bit）	
PID 输出值	0~K4095			
综合精确度	0.8%			
转换速度	20ms/1 通道		3ms/1 通道	
模拟量用电源	DC24V±10%，100mA			
安装方式	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277（宽 35mm）的导轨上			
外形尺寸	63mm×102mm×73.3mm			

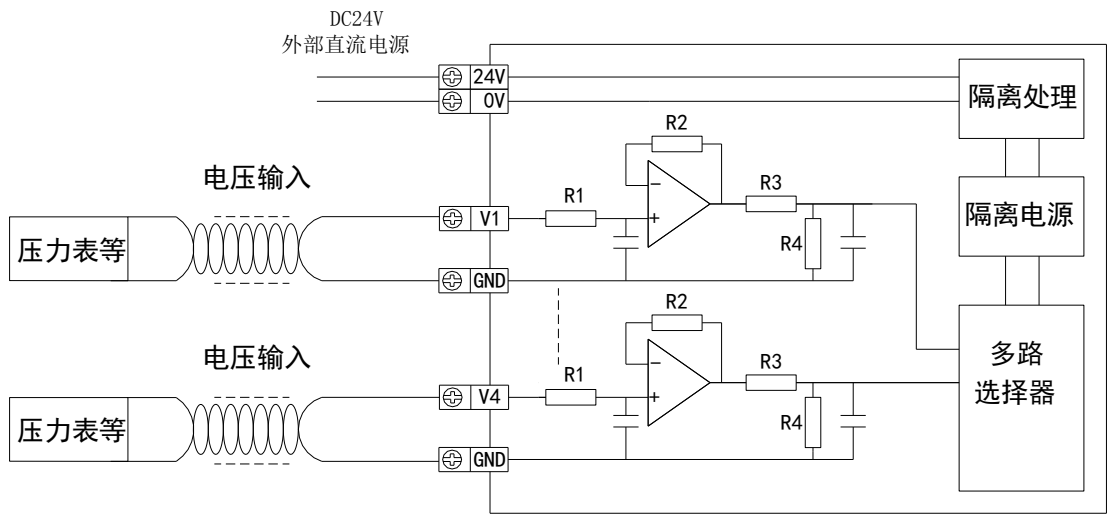
9.2 端子说明

	0V	•	B	V01	V02	C01	
24V	•	A	I01	C00	I02		

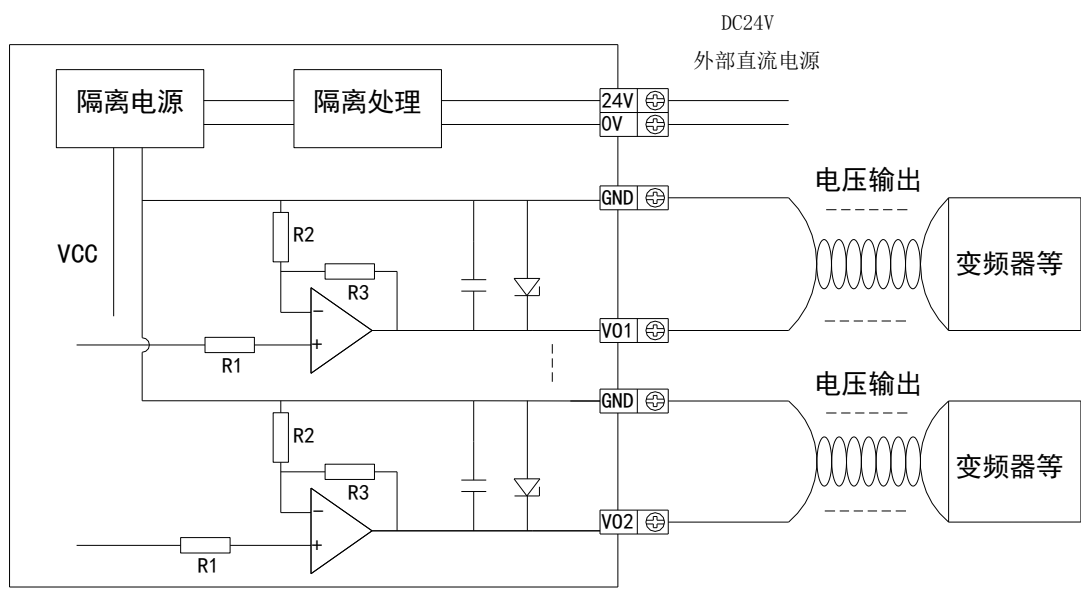
	A10	V11	C11	A13	V14	C13	
	V10	C10	A11	V13	C12	A14	

9.3 外部连接

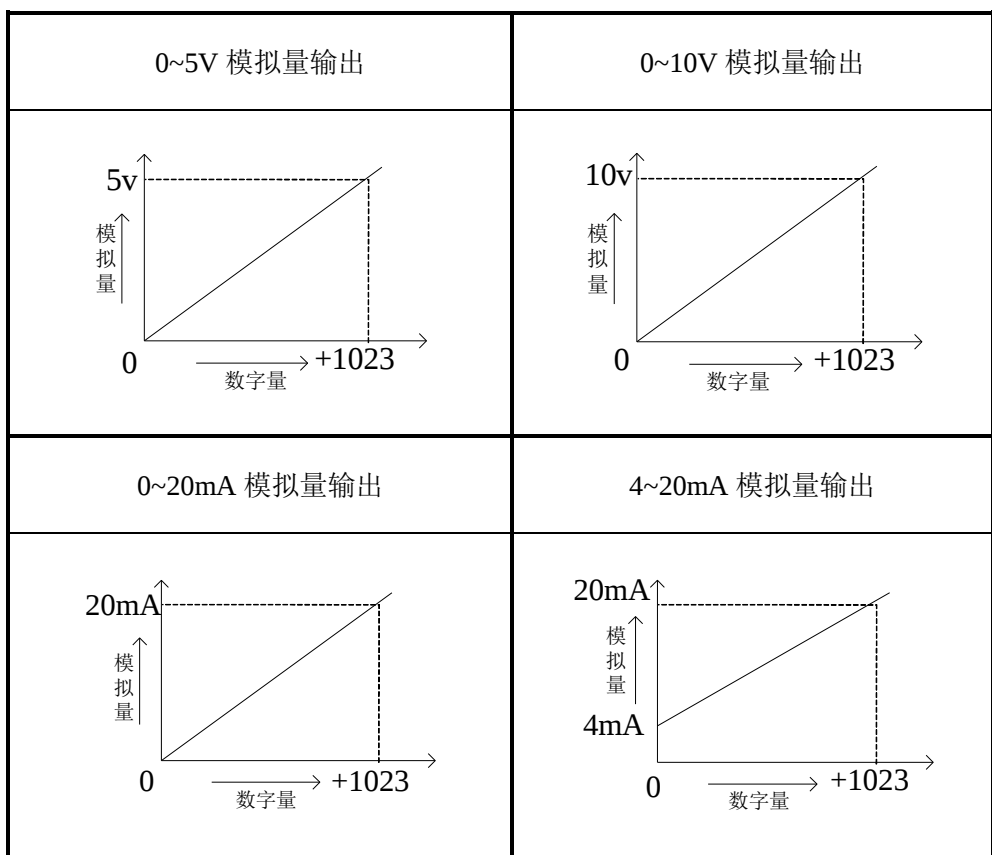
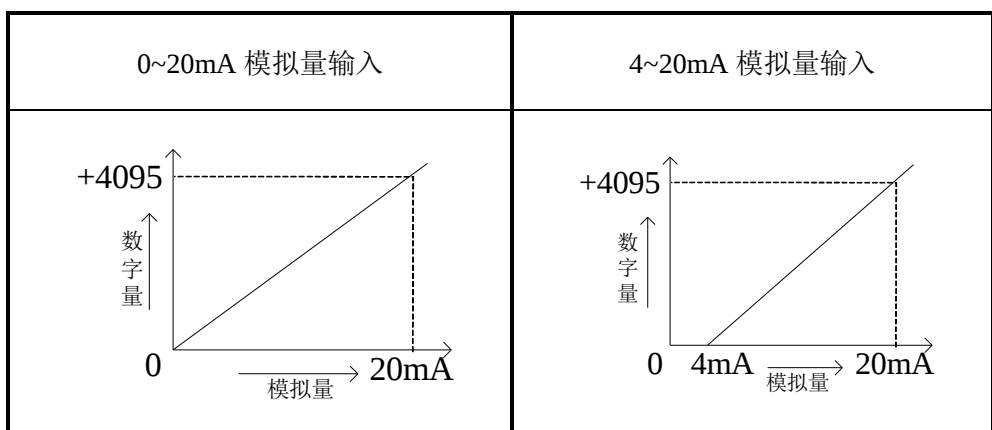
(1) 对于 MA-4AD2DA 电压模拟量输入端接线方式如下图所示：



(2) 对于 MA-4AD2DA 电压模拟量输出端接线方式如下图所示：



(3) 对于 MA-4AD2DA 电流模拟量输入端接线方式如下图所示：



9.5 MA-4AD2DA 模拟量输入输出模块地址分配

(1) Modbus 读取位地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注	
		0 值	1 值
0x00	AD 通道 0 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x01	AD 通道 1 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x02	AD 通道 2 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x03	AD 通道 3 的 PID 控制结果	关闭	输出
0x08	AD 通道 0 的断路检测	正常	断路
0x09	AD 通道 1 的断路检测	正常	断路
0x10	AD 通道 2 的断路检测	正常	断路

0x11	AD 通道 3 的断路检测	正常	断路
0x12	AD 通道 0 的自整定错误检测	正常	错误
0x13	AD 通道 1 的自整定错误检测	正常	错误
0x14	AD 通道 2 的自整定错误检测	正常	错误
0x15	AD 通道 3 的自整定错误检测	正常	错误

(2) Modbus 写入位地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注	
0x128	AD 通道 0 的输入模式配置位	0: 电压 1: 电流	
0x129	AD 通道 1 的输入模式配置位	0: 电压 1: 电流	
0x130	AD 通道 2 的输入模式配置位	0: 电压 1: 电流	
0x131	AD 通道 3 的输入模式配置位	0: 电压 1: 电流	
0x136	AD 通道 0 的输入范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 10~20mA 1: 4~20mA
0x137	AD 通道 1 的输入范围配置位	电压	0: 0~10 1: v0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x138	AD 通道 2 的输入范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x139	AD 通道 3 的输入范围配置位	电压	0: 0~10v 1: 0~5v
		电流	0: 0~20mA 1: 4~20mA
0x144	DA 通道 0 的配置输出模式位	0: 电压 1: 电流	
0x145	DA 通道 1 的配置输出模式位	0: 电压 1: 电流	
0x152	DA 通道 0 的输入范围配置位	电压	0: 20mA 1: 4~20mA
		电流	0: 0~10 1: 0~5v
0x153	DA 通道 0 的输入范围配置位	电压	0: 20mA 1: 4~20mA
		电流	0: 0~10v 1: 0~5v
0x160	AD 通道 0 的 PID 使能位	0: 关闭 1: 使能	
0x161	AD 通道 1 的 PID 使能位	0: 关闭 1: 使能	
0x162	AD 通道 2 的 PID 使能位	0: 关闭 1: 使能	
0x163	AD 通道 3 的 PID 使能位	0: 关闭 1: 使能	
0x168	AD 通道 0 的自整定使能位	0: 关闭 1: 使能	
0x169	AD 通道 1 的自整定使能位	0: 关闭 1: 使能	
0x170	AD 通道 2 的自整定使能位	0: 关闭 1: 使能	
0x171	AD 通道 3 的自整定使能位	0: 关闭 1: 使能	
0x176	AD 通道 0 的动作选择位	0: 逆动作 1: 正动作	
0x177	AD 通道 1 的动作选择位	0: 逆动作 1: 正动作	
0x178	AD 通道 2 的动作选择位	0: 逆动作 1: 正动作	
0x179	AD 通道 3 的动作选择位	0: 逆动作 1: 正动作	

(3) Modbus 读取字地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注
4x00	AD 通道 0 的当前值	
4x01	AD 通道 1 的当前值	
4x02	AD 通道 2 的当前值	
4x03	AD 通道 3 的当前值	
4x08	AD 通道 0 的 PID 输出数字量	
4x09	AD 通道 1 的 PID 输出数字量	
4x10	AD 通道 2 的 PID 输出数字量	
4x11	AD 通道 3 的 PID 输出数字量	

(4) Modbus 写入字地址:

Modbus 地址 (十进制 K)	功能	备注
4x128	DA 通道 0 的输出值	10 位
4x129	DA 通道 1 的输出值	10 位
4x130	AD 通道 0 的设定值	
4x131	AD 通道 1 的设定值	
4x132	AD 通道 2 的设定值	
4x133	AD 通道 3 的设定值	
4x134	AD 通道 0 的 P 参数	
4x135	AD 通道 0 的 I 参数	
4x136	AD 通道 0 的 D 参数	
4x137	AD 通道 0 的 DIFF 参数	
4x138	AD 通道 1 的 P 参数	
4x139	AD 通道 1 的 I 参数	
4x140	AD 通道 1 的 D 参数	
4x141	AD 通道 1 的 DIFF 参数	
4x142	AD 通道 2 的 P 参数	
4x143	AD 通道 2 的 I 参数	
4x144	AD 通道 2 的 D 参数	
4x145	AD 通道 2 的 DIFF 参数	
4x146	AD 通道 3 的 P 参数	
4x147	AD 通道 3 的 I 参数	
4x148	AD 通道 3 的 D 参数	
4x149	AD 通道 3 的 DIFF 参数	
4x150	AD 通道 0 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x151	AD 通道 1 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x152	AD 通道 2 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x153	AD 通道 3 的控制周期	最小 0.5s 最大 200s
4x154	AD 通道 0 的修正当前值	改变当前值
4x155	AD 通道 1 的修正当前值	改变当前值

4x156	AD 通道 2 的修正当前值	改变当前值
4x157	AD 通道 3 的修正当前值	改变当前值
4x158	AD 通道 0 的自整定输出幅度	0%~100%
4x159	AD 通道 1 的自整定输出幅度	0%~100%
4x160	AD 通道 2 的自整定输出幅度	0%~100%
4x161	AD 通道 3 的自整定输出幅度	0%~100%
4x162	AD 通道 0 的偏差值设定	
4x163	AD 通道 1 的偏差值设定	
4x164	AD 通道 2 的偏差值设定	
4x165	AD 通道 3 的偏差值设定	

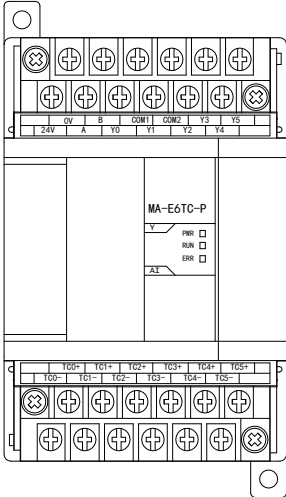
9.6 应用举例

MA-4AD2DA 模块不仅具有 4 通道模拟量输入功能，同时具有 2 通道模拟量输出功能，因此在实际运用过程中，其模拟量输入部分同样带有 PID 自整定功能，具体应用可参见 MA-8AD 模拟量输入模块的应用，而模拟量输出部分可参见 MA-4DA 部分。

10 K 型热电偶温度控制模块 MA-6TCA-P

10.1 模块特点及规格

MA-6TCA-P 温度 PID 控制模块（以下简称为 MA-6TCA-P），支持多型号热电偶输入，集成 6 路独立温度采集，具有 PID 自整定，独立 PID 参数设置，并基于 Modbus 通讯协议与其它设备构成工业控制系统。



模块特点

- 支持多种热电偶温度传感器。
- DC-DC 电源隔离设计，增强系统抗干扰能力。
- 显示温度精度 0.1℃。
- 6 通道输入,6 通道输出,独立设置每路温度通道 PID 参数值，具备单独的寄存器地址空间。
- 支持 PID 实时自整定功能。

项目	规格
使用环境	0℃～60℃
测量温度范围	0℃～1000℃
数字输出范围	0～4095，带符号位 12 位，二进制
分辨率	0.1℃
综合精确度	综合精确度 0.8%（相对最大值）
转换速度	20ms/1 通道
模拟量用电源	DC24V±10%，50mA
安装方式	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277（宽 35mm）的导轨上
外形尺寸	63mm×102mm×73.3mm

注意：（1）无信号输入时，其通道数据为 0。
（2）根据实际需要，连接热电偶。
（3）热电偶所安装设备的外壳须接地。

10.2 端子说明

热电偶温度控制模块 MA-6TCA-P 的端子排列如下所示：

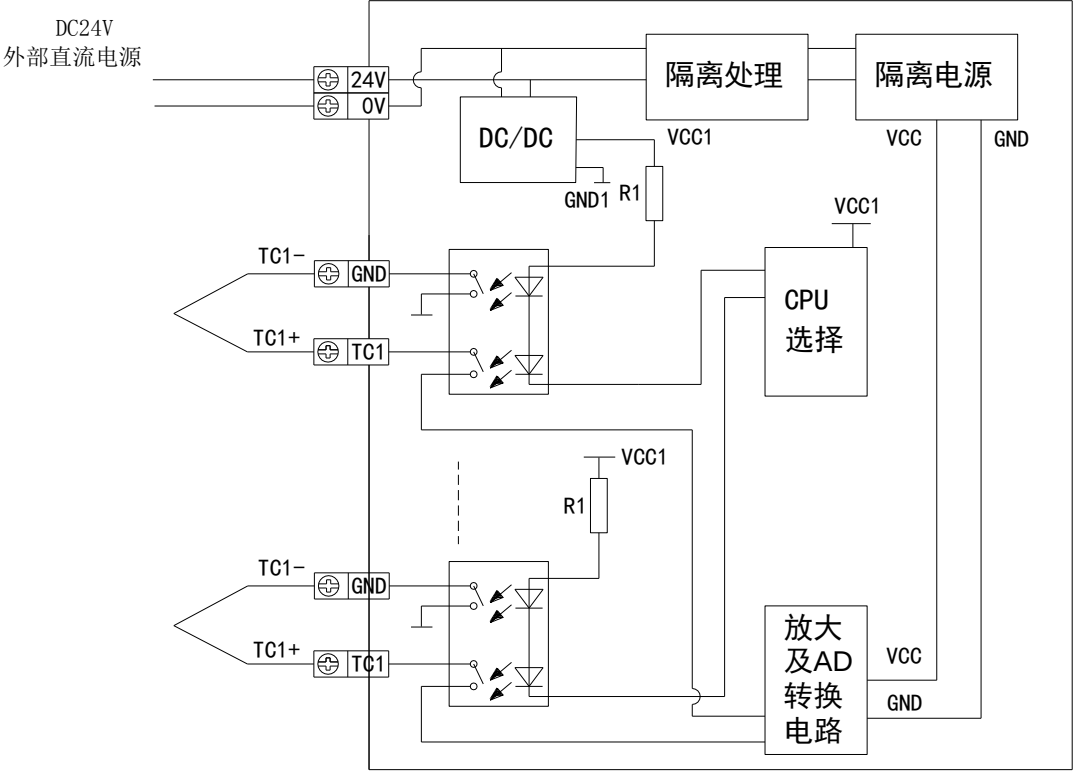
	0V	B	COM1	COM2	Y3	Y5	
24V	A	Y0	Y1	Y2	Y4		

	TC0+	TC1+	TC2+	TC3+	TC4+	TC5+	
	TC0-	TC1-	TC2-	TC3-	TC4-	TC5-	

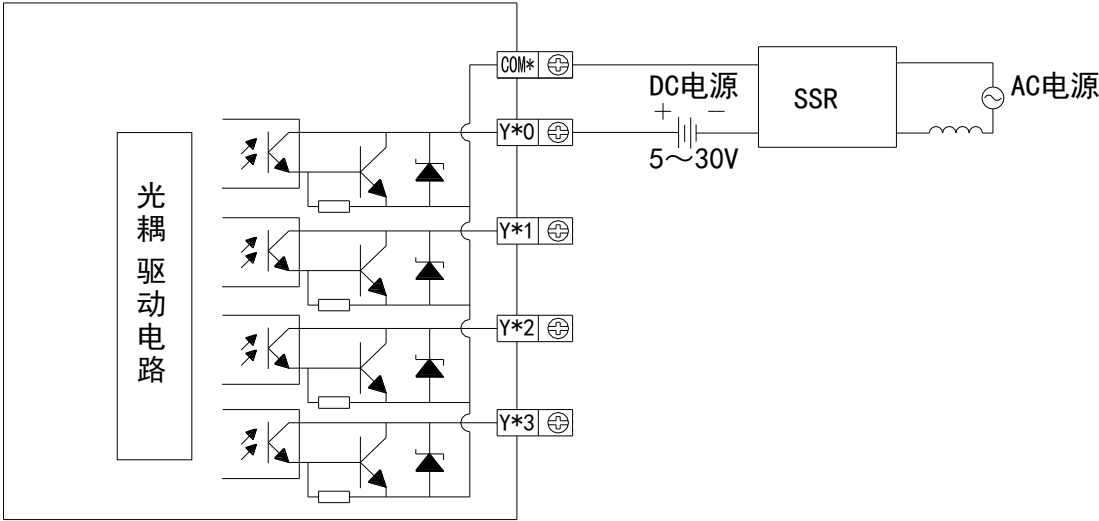
名称	注释		
输入端子 (TC0+,TC0,...,TC5+,TC5-)	6 通道	模拟量输入， 范围：0℃～1000℃	
输出端子 (Y0~Y5)	6 通道	模拟量输出	以数字量形式，范围：0~4095
		开关量输出	以占空比形式，在接通时间内 Y 输出
通讯端子 (A,B)	A 为 RS485+	RS485 通讯，Modbus-RTU 通讯协议	
	B 为 RS485-		

10.3 外部连接

(1) 对于 MA-6TCA-P 模块，其输入端接线方式如下图所示：



(2) 对于 MA-6TCA-P 模块，其输出端接线方式如下图所示：



10.4 模块输入输出地址分配

10.4.1 Modbus 读取地址

(1) 位地址

Modbus 位地址 (十进制 K)	功能	备注
0x00	通道 0 的 PID 控制结果	开关量, 对应通道的外接继电器通断状态
0x01	通道 1 的 PID 控制结果	
0x02	通道 2 的 PID 控制结果	
0x03	通道 3 的 PID 控制结果	
0x04	通道 4 的 PID 控制结果	
0x05	通道 5 的 PID 控制结果	
0x06		
0x07		
0x08	通道 0 的开路检测位	当 6 路输入中任意一路为断路或者短路时, 其对应通道状态值为 1, 正常连接时为 0。 即 0: 正常 1: 断线
0x09	通道 1 的开路检测位	
0x10	通道 2 的开路检测位	
0x11	通道 3 的开路检测位	
0x12	通道 4 的开路检测位	
0x13	通道 5 的开路检测位	
0x14		
0x15		
0x16	通道 0 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x17	通道 1 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x18	通道 2 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x19	通道 3 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x20	通道 4 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x21	通道 5 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误

(2) 字地址

Modbus 字地址 (十进制 K)	描述	功能	备注
4x00	Ch0	当前温度	实时显示当前温度值, 单位 0.1℃
4x 01	Ch1	当前温度	
4x 02	Ch2	当前温度	
4x 03	Ch3	当前温度	
4x 04	Ch4	当前温度	
4x 05	Ch5	当前温度	
4x 06	Ch0	输出值 (运算结果)	数字量: 0~4095
4x 07	Ch1	输出值 (运算结果)	
4x 08	Ch2	输出值 (运算结果)	
4x 09	Ch3	输出值 (运算结果)	
4x 10	Ch4	输出值 (运算结果)	
4x 11	Ch5	输出值 (运算结果)	

10.4.2 Modbus 写入地址

(1) 位地址

Modbus 位地址 (十进制 K)	功能	备注
0x128	通道 0 的控制使能信号	该信号置位时, 该通道 PID 控制和自整定使能位打开; 复位时关闭该通道的 PID 控制过程。 上电时所有通道均为关闭状态
0x129	通道 1 的控制使能信号	
0x130	通道 2 的控制使能信号	
0x131	通道 3 的控制使能信号	
0x132	通道 4 的控制使能信号	
0x133	通道 5 的控制使能信号	
0x134	-----	
0x135	-----	
0x136	通道 0 的自整定使能信号	在对应通道使能位被置 1 的前提下, 置位自整定位使模块进入自整定状态; 当该位值为零时, 表示关闭自整定过程, 或当前的自整定过程已经结束。
0x137	通道 1 的自整定使能信号	
0x138	通道 2 的自整定使能信号	
0x139	通道 3 的自整定使能信号	
0x140	通道 4 的自整定使能信号	
0x141	通道 5 的自整定使能信号	

(2) 字地址

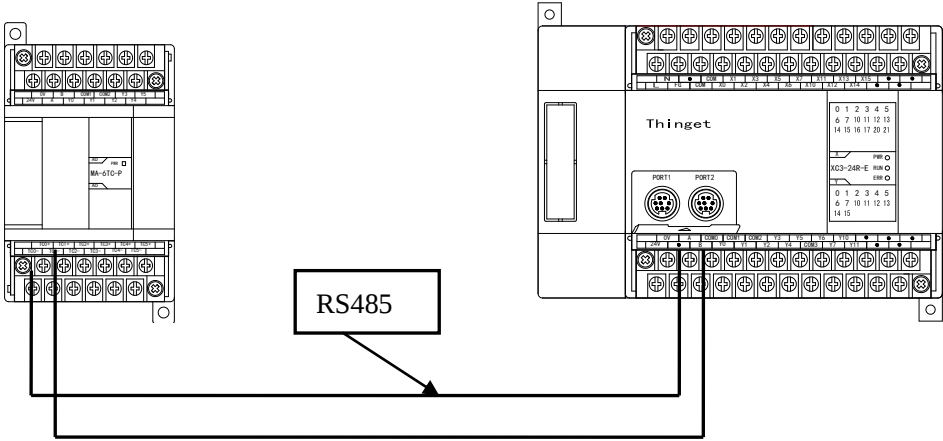
Modbus 字地址 (十进制 K)	功能	备注
4x128	通道 0 的设定温度值	控制系统的目标温度值。调整范围为 0~1000℃, 精度为 0.1℃。
4x129	通道 1 的设定温度值	
4x130	通道 2 的设定温度值	
4x131	通道 3 的设定温度值	
4x132	通道 4 的设定温度值	
4x133	通道 5 的设定温度值	
4x134	通道 0 的 PID 参数值 (P)	当模块自整定完成时自动更改 PID 参数值; 若用户对自整定的参数不满意可直接修改。参数 Diff 指 PID 算法在设定温度的±Diff 摄氏度内产生作用, 单位 0.1℃, 出厂缺省值为 100; 当温度超过± Diff 范围 (假设是加热状态), 低于 $T_{\text{设定温度}} - T_{\text{Diff}}$ 时 PID 输出为最大值; 高于 $T_{\text{设定温度}} + T_{\text{Diff}}$ 时 PID 输出为最小值。
4x135	通道 0 的 PID 参数值 (I)	
4x136	通道 0 的 PID 参数值 (D)	
4x137	通道 0 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x138	通道 1 的 PID 参数值 (P)	
4x139	通道 1 的 PID 参数值 (I)	
4x140	通道 1 的 PID 参数值 (D)	
4x141	通道 1 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x142	通道 2 的 PID 参数值 (P)	
4x143	通道 2 的 PID 参数值 (I)	
4x144	通道 2 的 PID 参数值 (D)	
4x145	通道 2 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x146	通道 3 的 PID 参数值 (P)	
4x147	通道 3 的 PID 参数值 (I)	
4x148	通道 3 的 PID 参数值 (D)	

4x149	通道 3 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x150	通道 4 的 PID 参数值 (P)	
4x151	通道 4 的 PID 参数值 (I)	
4x152	通道 4 的 PID 参数值 (D)	
4x153	通道 4 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x154	通道 5 的 PID 参数值 (P)	
4x155	通道 5 的 PID 参数值 (I)	
4x156	通道 5 的 PID 参数值 (D)	
4x157	通道 5 的 PID 参数值 (DIFF)	控制周期调整范围 0.5 秒~200 秒，最小精度 0.1 秒。数值单位为 0.1 秒，即 0.5 秒控制周期需写入 5，200 秒控制周期需写入 2000。
4x158	通道 0 的控温周期	
4x159	通道 1 的控温周期	
4x160	通道 2 的控温周期	
4x161	通道 3 的控温周期	
4x162	通道 4 的控温周期	实际温度：用户认为实测温度与模块通道温度值（显示值）不一致时，可以设定实际温度，单位 0.1℃（写入方式同“设定温度”）。模块在被写入此值时，计算温度偏差值 δ = 实际温度 - 采样温度，并将其放入“温度偏差值”中
4x163	通道 5 的控温周期	
4x164	通道 0 的实际温度	
4x165	通道 1 的实际温度	
4x166	通道 2 的实际温度	
4x167	通道 3 的实际温度	自整定输出幅度：自整定时的输出量，以%为单位，100 就表示占空比为满刻度输出的 100%，80 为满刻度输出的 80% 百分比为单位，最大 100%
4x168	通道 4 的实际温度	
4x169	通道 5 的实际温度	
4x170	通道 0 的自整定输出幅度	
4x171	通道 1 的自整定输出幅度	
4x172	通道 2 的自整定输出幅度	单位：0.1℃
4x173	通道 3 的自整定输出幅度	
4x174	通道 4 的自整定输出幅度	
4x175	通道 5 的自整定输出幅度	
4x176	通道 0 的温度偏差值	
4x177	通道 1 的温度偏差值	单位：0.1℃
4x178	通道 2 的温度偏差值	单位：0.1℃
4x179	通道 3 的温度偏差值	单位：0.1℃
4x120	通道 4 的温度偏差值	单位：0.1℃
4x121	通道 5 的温度偏差值	单位：0.1℃
4x122	通道 0 的热电偶类型	0: K 型 1: S 型 2: E 型 3: N 型 4: J 型 5: T 型 6: R 型
4x123	通道 1 的热电偶类型	
4x124	通道 2 的热电偶类型	
4x125	通道 3 的热电偶类型	
4x126	通道 4 的热电偶类型	
4x127	通道 5 的热电偶类型	

10.5 应用举例

本例以 PLC 与 MA-6TCA-P 之间的通讯为基础实现对设定值的 PID 自整定控制，具体操作流程如下：

(1) 硬件连接：将模块 MA-6TCA-P 的 RS485 通讯端 AB 分别与 PLC 的 RS485 通讯口 A，B 端相连。如下所示：

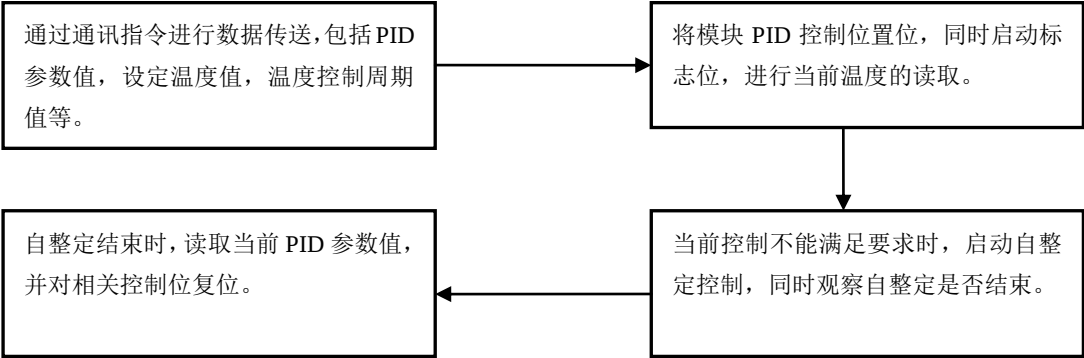


(2) 通讯参数设置：选择波特率 19200bps，模块站号为 1。

对于 MA-6TCA-P 模块而言：波特率 19200bps，开关设置：1-OFF，2-OFF；站号设置：1，对应开关设置：1-OFF，2-OFF，3-OFF，4-OFF。

对于 PLC 而言：将串口 2 波特率设置为 19200bps，写入 PLC 后重新上电后有效。

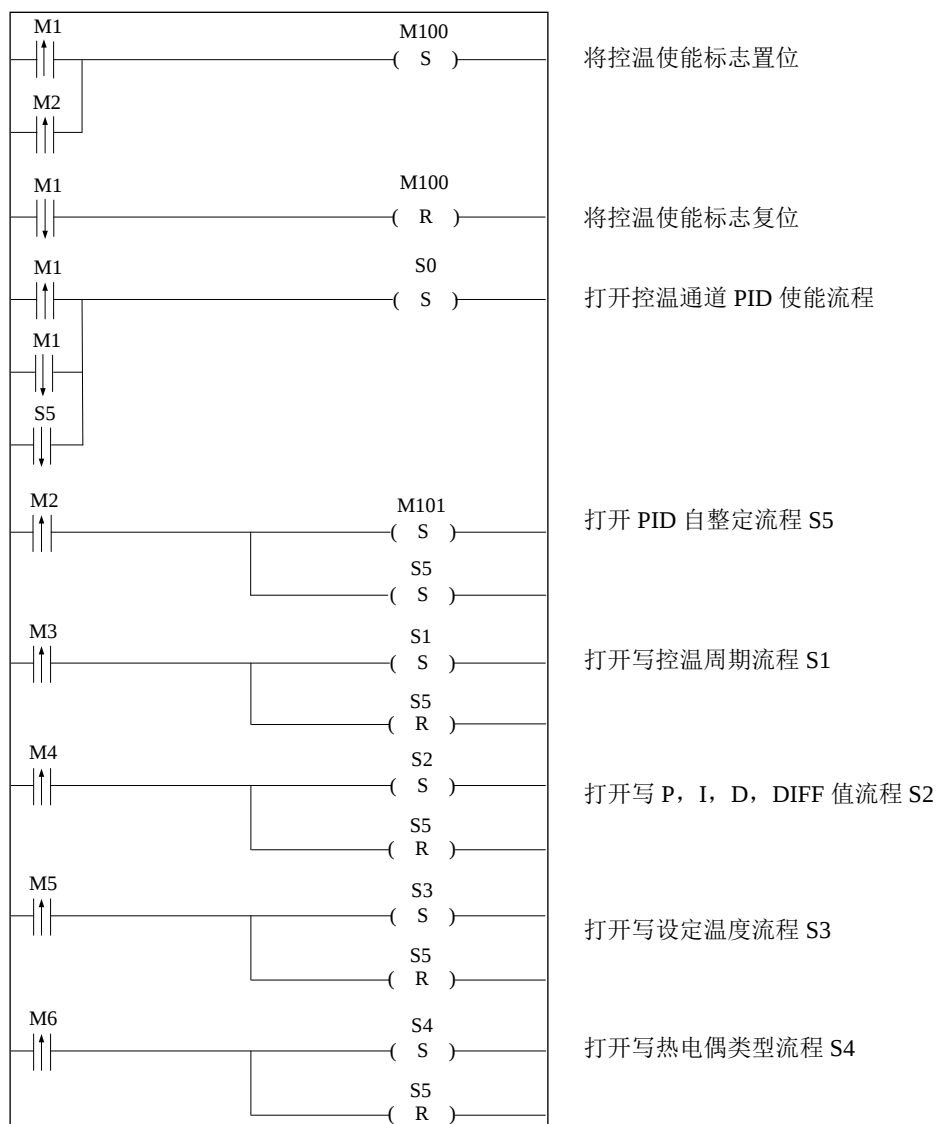
(3) 整个流程工作如下图所示：

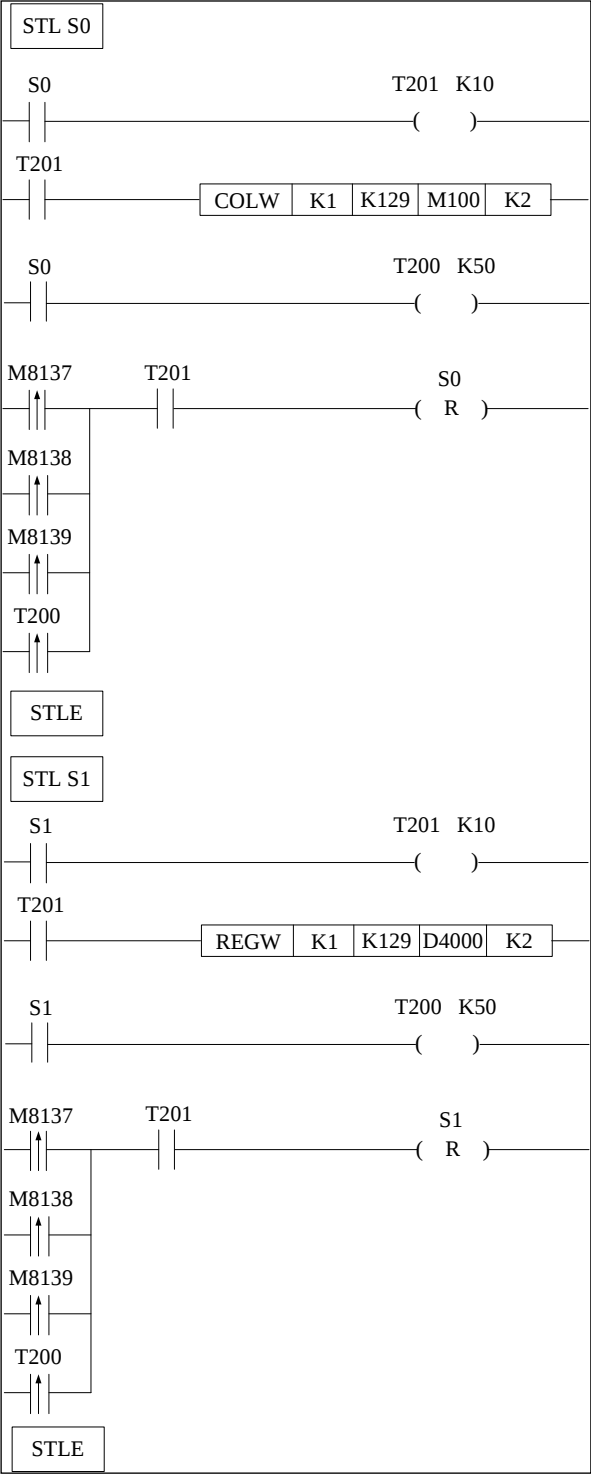


(4) 本地线圈地址与模块分配情况如下：

本地线圈地址	模块 MODBUS 地址	注 释
D4002	K138	第 1 通道 P 参数设定值
D4003	K139	第 1 通道 I 参数设定值
D4004	K140	第 1 通道 D 参数设定值
D4005	K141	第 1 通道 Diff 参数设定值
D4008	K129	第 1 通道温度控制周期值
D4000	K159	第 1 通道温度设定值
D5000	K1	第 1 通道当前温度值
D4010	K123	第 1 通道热电偶类型值
M100	K129	第 1 通道 PID 使能位
M101	K137	第 1 通道自整定使能位

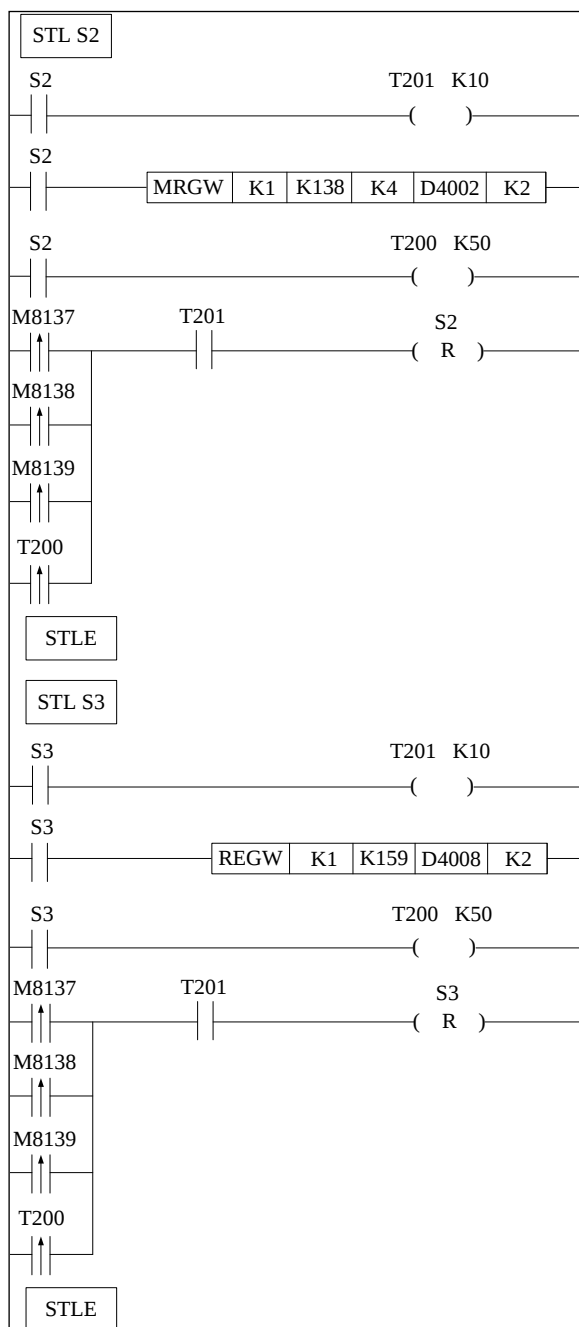
(5) 梯形图语言如下：





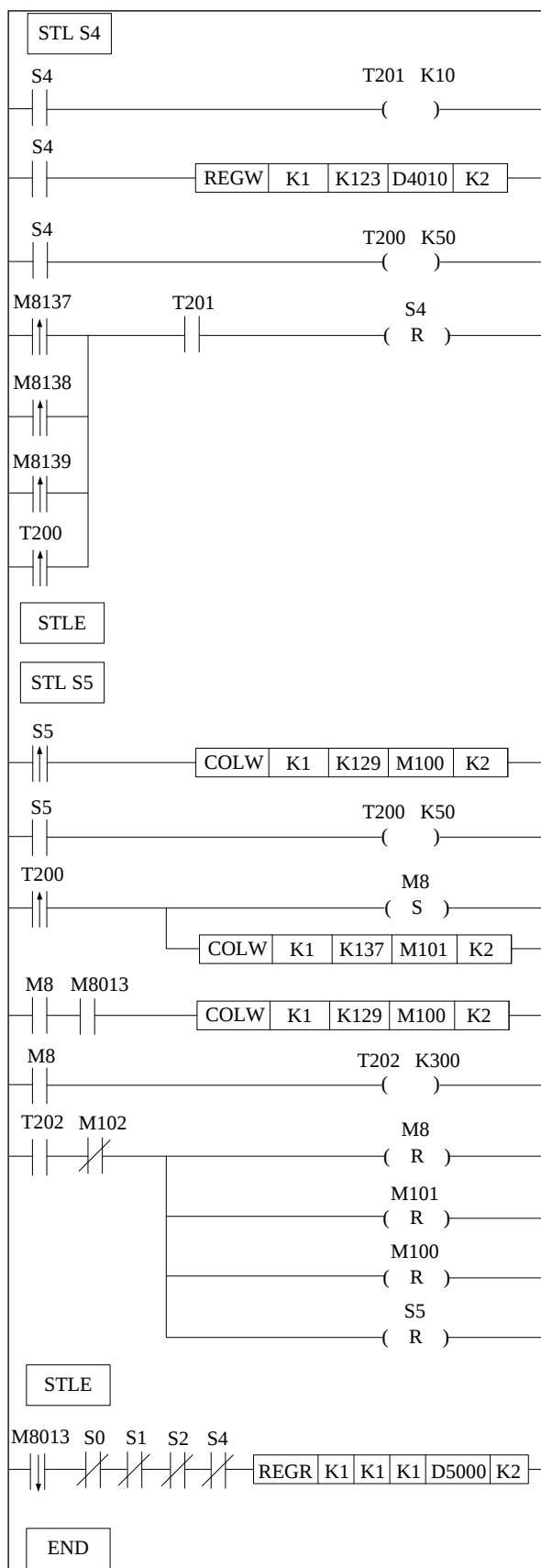
流程 S0 开始，将 M100 线圈状态写至模块地址 K129，即打开第 1 通道 PID 使能位；

流程 S1 开始，将设定温度的值 D4000 写至模块地址 K129 中，即通道 1 的设定温度为 D4000。



流程 S2 开始，将 D4002,D4003,D4004,D4005 数值分别写模块地址 K138,K139,K140,K141。即 1 通道 PID 参数值；

流程 S3 开始，将控温周期的值 D4008 写至模块地址 K159 中，即通到 1 的控温周期为 D4008。



打开流程 S4，即将热电偶传感器的类型写到 1 通道中去，即 D4010 中的值为设定的传感器类型对应的参数值。

S5 流程为 PID 自整定流程。

打开第 1 通道的使能。

打开 PID 自整定标志位。

以 1S 的周期读出当前 PID 自整定标志位

当 PID 自整定标志位自动复位后，代表自整定结束，此时关闭自整定流程。

在没有写设定通道参数的状态下，以 1S 的频率读出当前的实际温度值。

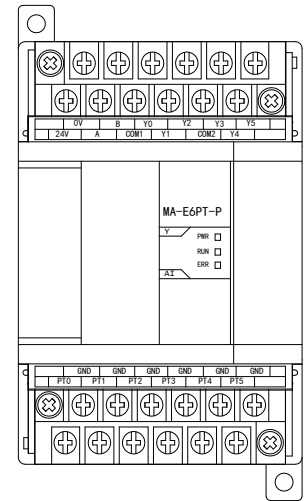
各软元件功能：

- M1: M100 置位的输入执行，打开控温使能流程；
- M2: M101 置位的输入执行，打开自整定的流程；
- M3: 打开控温周期写入流程 S1 的输入执行；
- M4: 打开 PID、DIFF 写入流程 S2 的输入执行；
- M5: 打开设定温度值写入流程 S3 的输入执行；
- M6: 打开写热电偶类型的流程 S4 的输入执行；
- M8: 正在做自整定的标志位；

11 PT100 温度控制模块 MA-6PT-P

11.1 模块特点及规格

MA-6PT-P 温度 PID 控制模块（以下简称为 MA-6PT-P），对 6 点 PT100 温度信号进行处理，基于 Modbus 通讯协议与其它设备构成工业控制系统。



模块特点

- 铂热电阻输入，分度号 Pt100。
- 6 通道输入，6 通道输出，6 通道独立 PID 自整定功能。
- 1mA 恒流输出,不受外界环境变化影响。
- 分辨率精度为 0.1℃。

项目	内容
模拟量输入信号	Pt100 铂热电阻
测量温度范围	-100℃～350℃
数字输出范围	满度值 4095，带符号位 12 位，二进制
控制精度	±0.1℃
分辨率	0.1℃
综合精确度	0.8%（相对最大值）
转换速度	20ms/1 通道
模拟量用电源	DC24V±10%，50mA
安装方式	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277（宽 35mm）的导轨上
外形尺寸	63mm×102mm×73.3mm

注意：（1）无信号输入时，其通道数据为 0。
（2）根据实际需要，连接 Pt100 铂热电阻。

11.2 端子说明

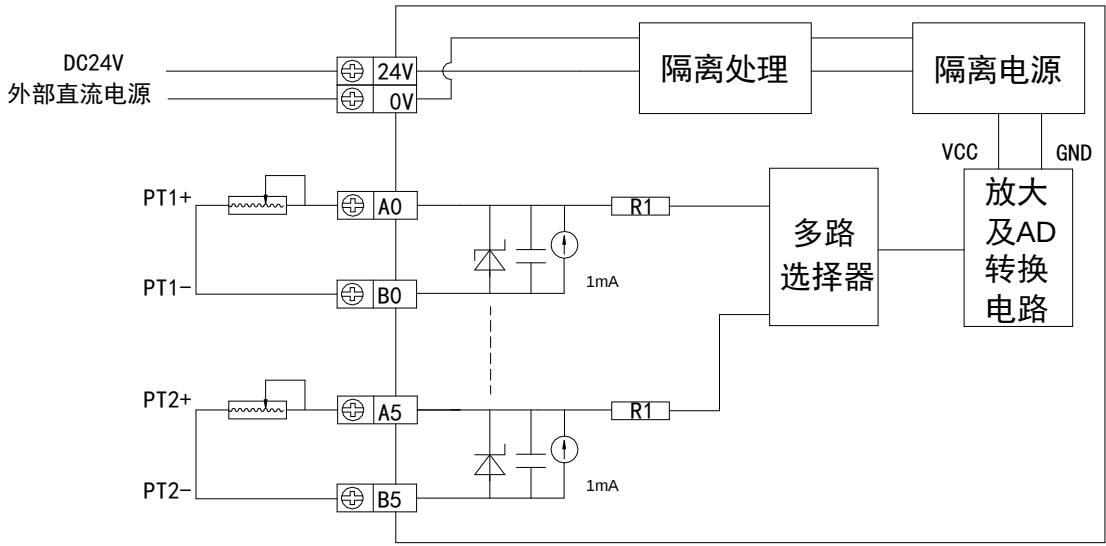
PT100 温度控制模块 MA-6PT-P 的端子排列如下所示

	0V	B	Y0	Y2	Y3	Y5	
24V	A	COM0	Y1	COM1	Y4		

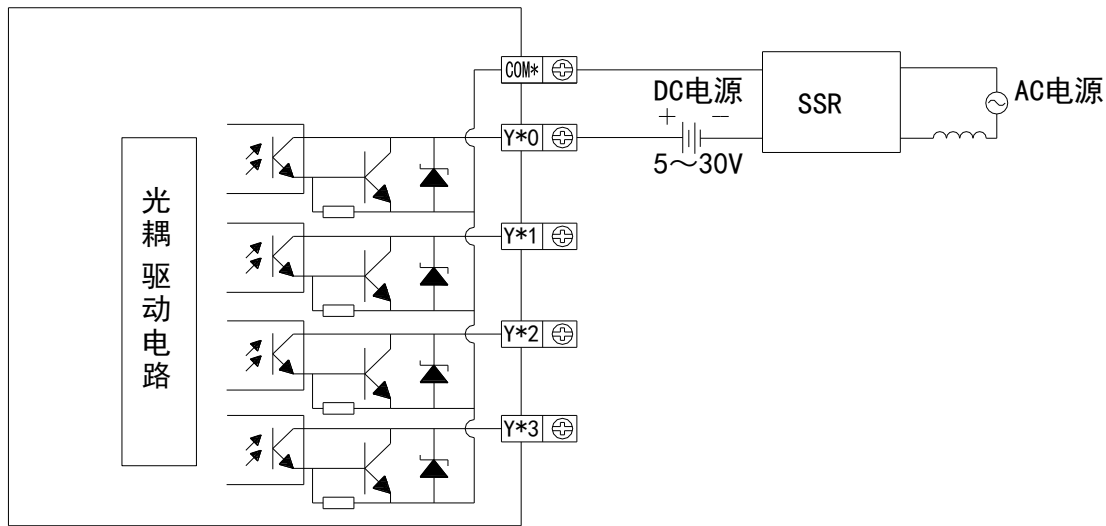
	B0	B1	B2	B3	B4	B5	
A0	A1	A2	A3	A4	A5		

11.3 外部连接

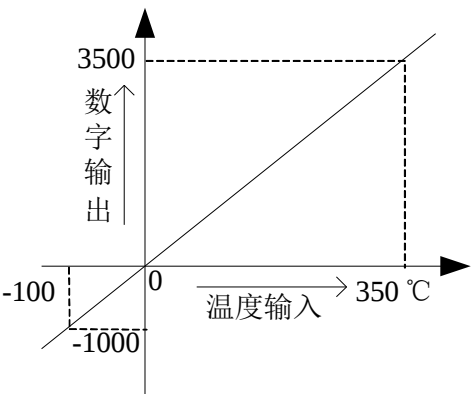
(1)对于 MA-6PT-P 模块，其输入端接线方式如下图所示：



(1)对于 MA-6PT-P 模块，其输出端接线方式如下图所示：



11.4 Pt 输入特性曲线



11.5 输入输出模块地址

11.5.1 Modbus 读取地址

(1) 位地址:

Modbus 位地址 (十进制 K)	功能	备注
0x00	通道 0 的 PID 控制结果	开关量, 对应通道的外接继电器通断状态
0x01	通道 1 的 PID 控制结果	
0x02	通道 2 的 PID 控制结果	
0x03	通道 3 的 PID 控制结果	
0x04	通道 4 的 PID 控制结果	
0x05	通道 5 的 PID 控制结果	
0x08	通道 0 的开路检测位	当 6 路输入中任意一路为断路或者短路时, 其对应通道状态值为 1, 正常连接时为 0。即 0: 正常 1: 断线
0x09	通道 1 的开路检测位	
0x10	通道 2 的开路检测位	
0x11	通道 3 的开路检测位	
0x12	通道 4 的开路检测位	
0x13	通道 5 的开路检测位	
0x14	通道 0 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x15	通道 1 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x16	通道 2 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x17	通道 3 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x18	通道 4 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误
0x19	通道 5 的自整定错误检测	0: 正常 1: 错误

(2) 字地址:

Modbus 位地址 (十进制 K)	描述	功能	备注
4x00	Ch0	当前温度	实时显示当前温度值, 单位 0.1℃, 例如, 2000 标志所测温度为 200.0℃。
4x 01	Ch1	当前温度	
4x 02	Ch2	当前温度	
4x 03	Ch3	当前温度	
4x 04	Ch4	当前温度	
4x 05	Ch5	当前温度	
4x 06	Ch0	输出值 (运算结果)	显示此刻 PID 输出的幅度, 数字量, 满度值为 4095。
4x 07	Ch1	输出值 (运算结果)	
4x 08	Ch2	输出值 (运算结果)	
4x 09	Ch3	输出值 (运算结果)	
4x 10	Ch4	输出值 (运算结果)	
4x 11	Ch5	输出值 (运算结果)	

11.5.2 Modbus 写入地址

(1) 位地址:

Modbus 位地址 (十进制 K)	功能	备注
0x128	通道 0 的使能信号	该信号置位时, 该通道 PID 控制和自整定使能位打开; 复位时关闭该通道的 PID 控制过程。 上电时所有通道均为关闭状态
0x129	通道 1 的使能信号	
0x130	通道 2 的使能信号	
0x131	通道 3 的使能信号	
0x132	通道 4 的使能信号	
0x133	通道 5 的使能信号	在对应通道使能位被置 1 的前提下, 置位自整定位使模块进入自整定状态; 当该位值为零时, 表示关闭自整定过程, 或当前的自整定过程已经结束。
0x136	通道 0 的自整定使能信号	
0x137	通道 1 的自整定使能信号	
0x138	通道 2 的自整定使能信号	
0x139	通道 3 的自整定使能信号	
0x140	通道 4 的自整定使能信号	0-加热动作; 1-冷却动作。上电时所有通道默认为加热动作。
0x141	通道 5 的自整定使能信号	
0x144	通道 0 的加热冷却选择位	
0x145	通道 1 的加热冷却选择位	
0x146	通道 2 的加热冷却选择位	
0x147	通道 3 的加热冷却选择位	
0x148	通道 4 的加热冷却选择位	
0x149	通道 5 的加热冷却选择位	

(2) 输出字地址:

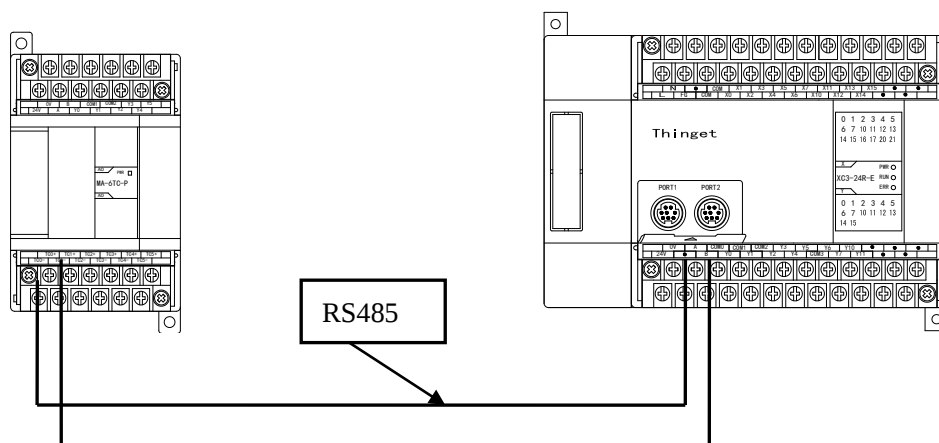
Modbus 位地址 (十进制 K)	功能	备注
4x128	通道 0 的设定温度值	设定温度: 控制系统的目标温度值。调整范围为-100.0℃~+350.0℃, 最小单位 0.1℃。写入温度时不写小数点, 若目标温度为 50.0℃则写入 500。
4x129	通道 1 的设定温度值	
4x130	通道 2 的设定温度值	
4x131	通道 3 的设定温度值	
4x132	通道 4 的设定温度值	
4x133	通道 5 的设定温度值	当模块自整定完成时自动更改 PID 参数值; 若用户对自整定的参数不满意可直接修改。 参数 Diff 指 PID 算法在设定温度的±Diff 摄氏度内产生作用, 单位 0.1℃, 出厂缺省值为 100; 当温度超过±Diff 范围(假设是加热状态), 低于 $T_{\text{设定温度}} - T_{\text{Diff}}$ 时 PID 输出为最大值; 高于 $T_{\text{设定温度}} + T_{\text{Diff}}$ 时 PID 输出为最小值。
4x134	通道 0 的 PID 参数值 (P)	
4x135	通道 0 的 PID 参数值 (I)	
4x136	通道 0 的 PID 参数值 (D)	
4x137	通道 0 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x138	通道 1 的 PID 参数值 (P)	
4x139	通道 1 的 PID 参数值 (I)	
4x140	通道 1 的 PID 参数值 (D)	
4x141	通道 1 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x142	通道 2 的 PID 参数值 (P)	
4x143	通道 2 的 PID 参数值 (I)	
4x144	通道 2 的 PID 参数值 (D)	
4x145	通道 2 的 PID 参数值 (DIFF)	

4x146	通道 3 的 PID 参数值 (P)	
4x147	通道 3 的 PID 参数值 (I)	
4x148	通道 3 的 PID 参数值 (D)	
4x149	通道 3 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x150	通道 4 的 PID 参数值 (P)	
4x151	通道 4 的 PID 参数值 (I)	
4x152	通道 4 的 PID 参数值 (D)	
4x153	通道 4 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x154	通道 5 的 PID 参数值 (P)	
4x155	通道 5 的 PID 参数值 (I)	
4x156	通道 5 的 PID 参数值 (D)	
4x157	通道 5 的 PID 参数值 (DIFF)	
4x158	通道 0 的控温周期	控制周期调整范围 0.5 秒~200 秒，最小精度 0.1 秒。数值单位为 0.1 秒，即 0.5 秒控制周期需写入 5，200 秒控制周期需写入 2000。
4x159	通道 1 的控温周期	
4x160	通道 2 的控温周期	
4x161	通道 3 的控温周期	
4x162	通道 4 的控温周期	
4x163	通道 5 的控温周期	
4x164	通道 0 的实际温度	实际温度：用户认为实测温度与模块通道温度值（显示值）不一致时，可以设定实际温度，单位 0.1℃（写入方式同“设定温度”）。 模块在被写入此值时，计算温度偏差值 δ = 实际温度-采样温度，并将其放入“温度偏移值”中。
4x165	通道 1 的实际温度	
4x166	通道 2 的实际温度	
4x167	通道 3 的实际温度	
4x168	通道 4 的实际温度	
4x169	通道 5 的实际温度	
4x170	通道 0 的自整定输出幅度	自整定输出幅度：自整定时的输出量，以%为单位，100 就表示占空比为满刻度输出的 100%，80 为满刻度输出的 80%。
4x 171	通道 1 的自整定输出幅度	
4x172	通道 2 的自整定输出幅度	
4x173	通道 3 的自整定输出幅度	
4x174	通道 4 的自整定输出幅度	
4x175	通道 5 的自整定输出幅度	
4x176	通道 0 的温度偏差值	(采样温度值+温度偏差值 δ) / 10 = 显示温度值。此时通道温度显示值就可以与实际温度相等或尽可能接近。该参数为有符号数，单位 0.1℃，停电带保持，出厂缺省值为 0。
4x177	通道 1 的温度偏差值	
4x178	通道 2 的温度偏差值	
4x179	通道 3 的温度偏差值	
4x180	通道 4 的温度偏差值	
4x181	通道 5 的温度偏差值	

11.6 应用举例

本例以 PLC 与 MA-6PT-P 之间的通讯为基础实现对设定值的 PID 自整定控制，具体操作流程如下：

(1) 硬件连接：将模块 MA-6PT-P 的 RS485 通讯端 AB 分别与 PLC 的 RS485 通讯口 A，B 端相连。如下所示：

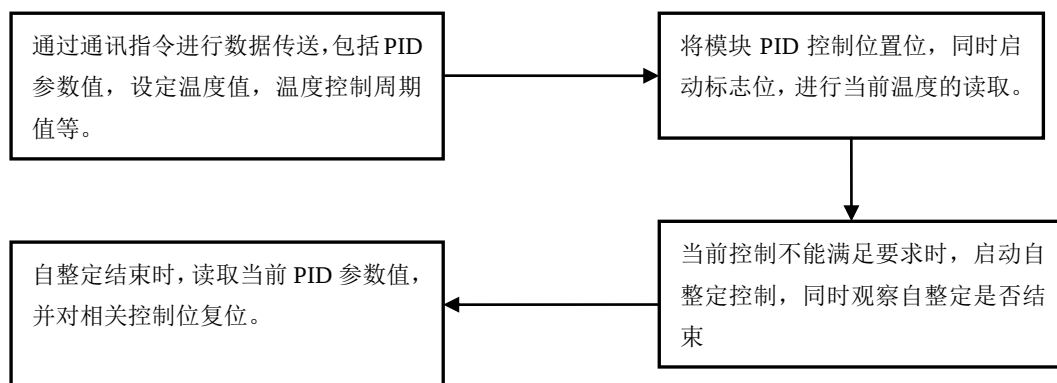


(2) 通讯参数设置：选择波特率 19200bps，模块站号为 1 。

对于 MA-6PT-P 模块而言：波特率 19200bps，开关设置：1-OFF，2-OFF；站号设置：1，
对应开关设置：1-OFF，2-OFF，3-OFF，4-OFF。

对于 PLC 而言：将串口 2 波特率设置为 19200bps，写入 PLC 后重新上电后有效。

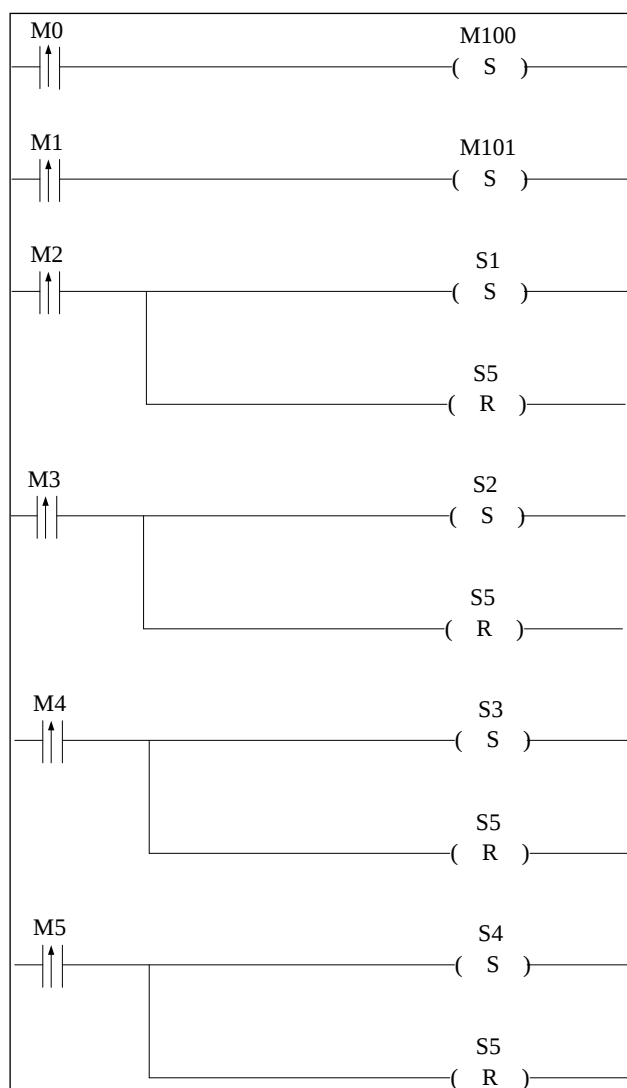
(3) 整个流程工作如下图所示：



(6) 本地线圈地址与模块分配情况如下：

本地线圈地址	模块 MODBUS 地址	注 释
D1	K134	第 0 通道 P 参数设定值
D2	K135	第 0 通道 I 参数设定值
D3	K136	第 0 通道 D 参数设定值
D4	K137	第 0 通道 Diff 参数设定值
D5	K128	第 0 通道温度控制周期值
D6	K158	第 0 通道温度设定值
D7	K0	第 0 通道当前温度值
D10	K134	第 0 通道 P 参数显示值
D11	K135	第 0 通道 I 参数显示值
D12	K136	第 0 通道 D 参数显示值
D13	K137	第 0 通道 Diff 参数显示值
M100	K128	第 0 通道 PID 使能位
M101	K134	第 0 通道自整定使能位

(7) 梯形图语言如下：



将使能信号位 M100 置位；

将自整定信号位 M101 置位；

打开 PID 参数写入流程 S1；

将读取当前温度流程复位，即流程 S5；

打开温度控制周期参数值写入流程 S2；

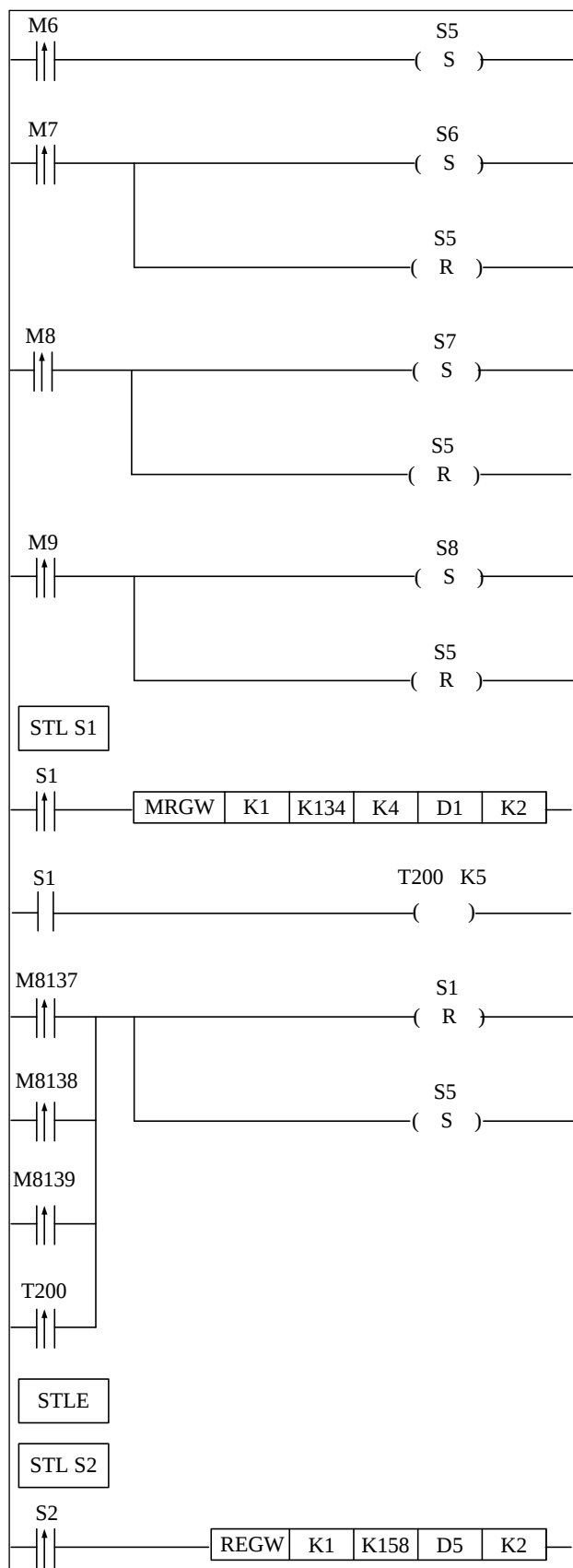
将读取当前温度流程复位，即流程 S5；

打开设定温度值写入流程 S3；

将读取当前温度流程复位，即流程 S5；

打开手动 PID 控制流程 S4；

将读取当前温度流程复位，即流程 S5；



打开读取当前温度流程 S5;

打开自整定控制流程 S6;

将读取当前温度流程复位，即流程 S5;

打开读取自整定状态流程 S7;

将读取当前温度流程复位，即流程 S5;

打开读取 PID 参数值流程 S8;

将读取当前温度流程复位，即流程 S5;

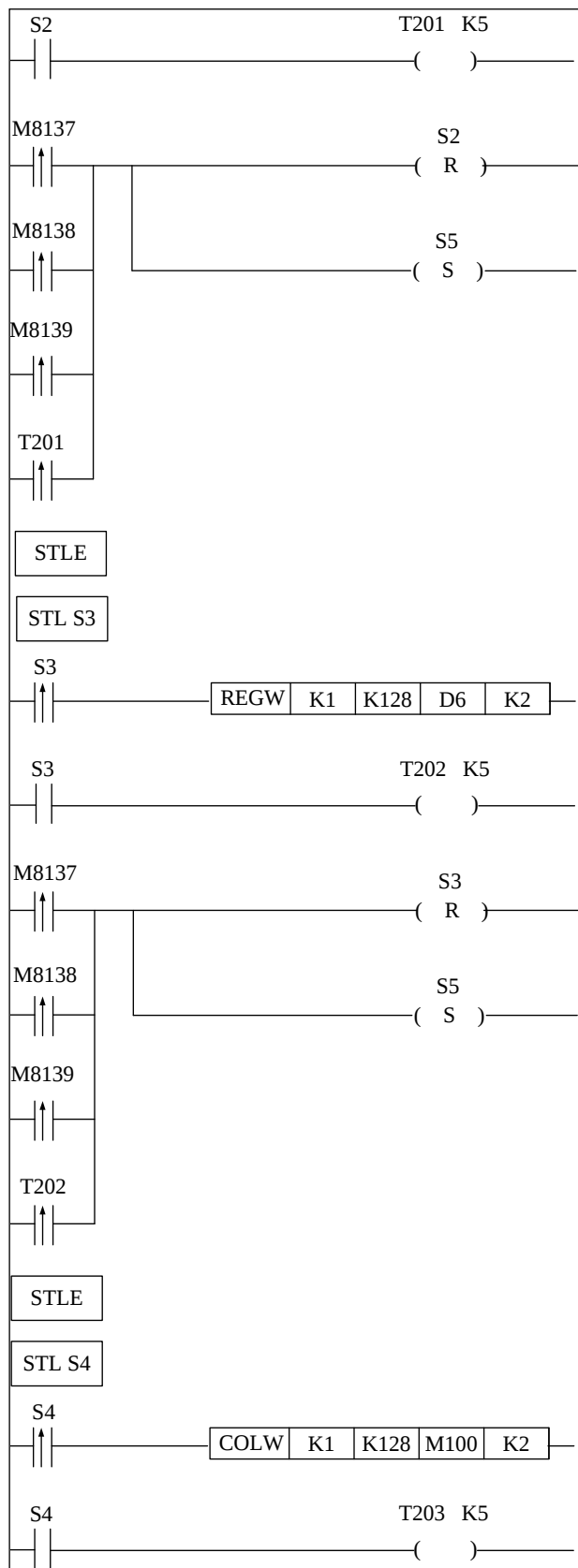
流程 S1 开始，将 D1,D2,D3,D4 数值分别写至模块地址 K134,K135,K136,K137; 即 0 通道 PID 参数值 ;

流程开始，进行 50ms 的延时;

将流程 S1 复位，

打开读取当前温度流程，即流程 S5;

流程 S2 开始，将 D5 内数值写至模块地址 K158 中，即第 0 通道温控周期值;



流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S2 复位；

打开读取当前温度流程，即流程 S5；

流程 S3 开始，将 D6 内数值写至模块地址 K128；
即 0 通道设定温度值；

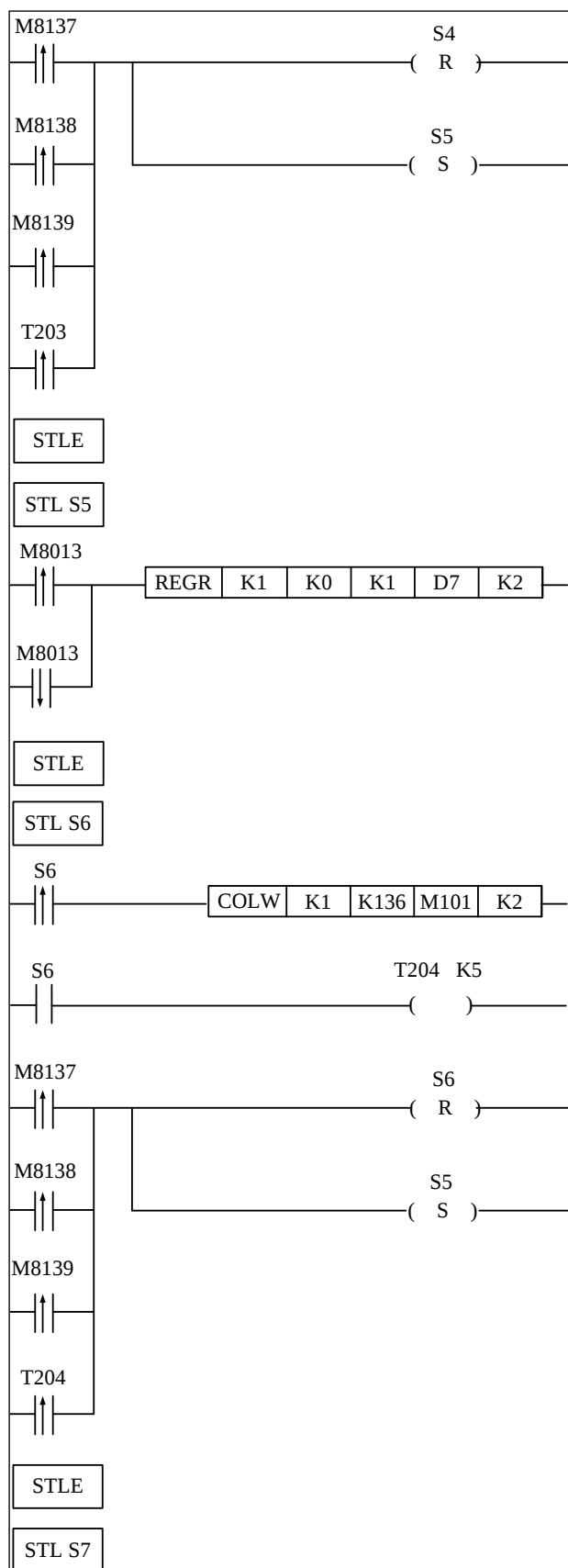
流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S3 复位；

打开读取当前温度流程，即流程 S5；

流程 S4 开始，将 M100 线圈状态写至模块地址
K128，即打开第 0 通道 PID 使能位；

流程开始，进行 50ms 的延时；



将流程 S4 复位；

打开读取当前温度流程，即流程 S5；

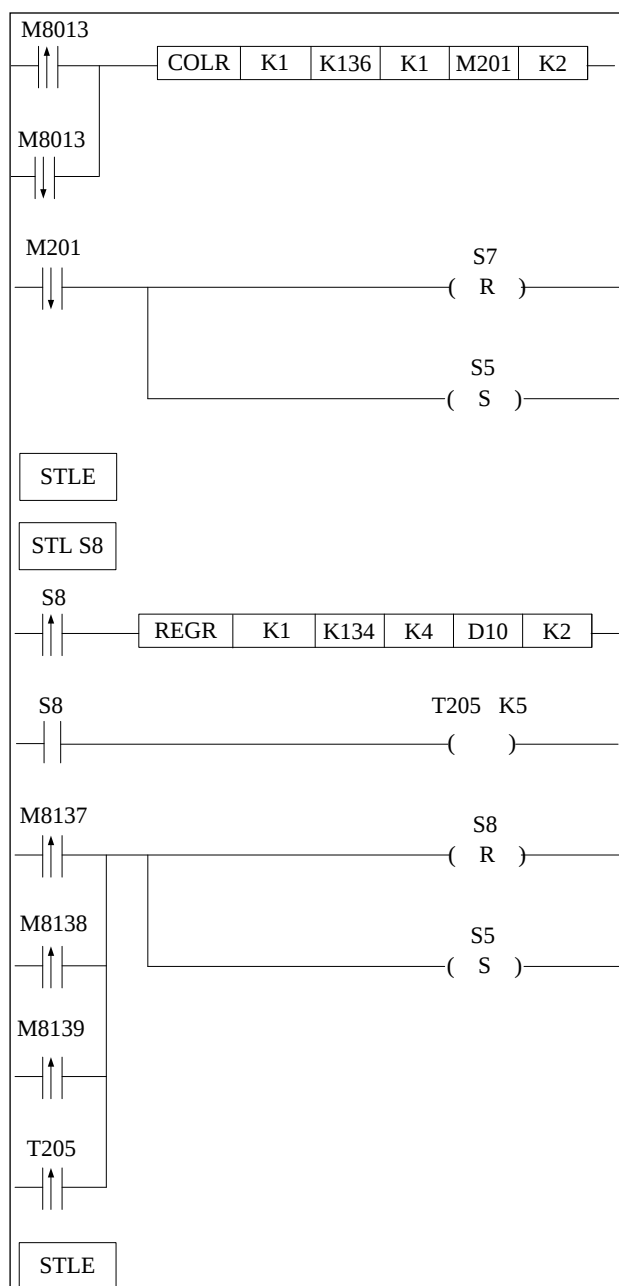
流程开始，以 500ms 的周期频率读取模块地址 K0 中的数值至本地寄存器 D7 中，即第 0 通道当前温度值；

流程 S6 开始，将 M101 线圈状态写至模块地址 K136，即打开第 0 通道自整定使能位；

流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S6 复位；

打开读取当前温度流程，即流程 S5；



流程开始，以 500ms 的周期频率读取模块地址 K136 状态至本地辅助继电器 M201，即第 0 通道自整定状态位；

将流程 S7 复位；

打开读取当前温度流程，即流程 S5；

流程开始，读取模块地址 K134, K135, K136, K137 中的数值至本地寄存器 D10, D11, D12, D13 中，即第 0 通道的 P, I, D, DIFF 参数值；

流程开始，进行 50ms 的延时；

将流程 S8 复位；

打开读取当前温度流程，即流程 S5；

- M0: M100 置位的输入执行；
- M1: M101 置位的输入执行；
- M2: 打开 PID 参数写入流程 S1 的输入执行；
- M3: 打开温控周期值写入流程 S2 的输入执行；
- M4: 打开设定温度值写入流程 S3 的输入执行；
- M5: 打开 PID 控制流程 S4 的输入执行；
- M6: 打开读取当前温度值流程 S5 的输入执行；
- M7: 打开自整定控制流程 S6 的输入执行；
- M8: 打开读取自整定状态标志位流程 S7 的输入执行；
- M9: 打开读取 PID 参数值流程 S8 的输入执行；

M201: 自整定状态本地标志位;

备 注



无锡信捷电气有限公司

江苏省无锡市蠡园开发区滴翠路100号

创意产业园7号楼四楼

邮编：214072

电话：(0510) 85134136

传真：(0510) 85111290

Xinje Electronic Co., Ltd.

4th Floor Building 7, Originality Industry park,
Liyuan Development Zone, Wuxi City,
Jiangsu Province 214072

Tel: (510) 85134136

Fax: (510) 85111290