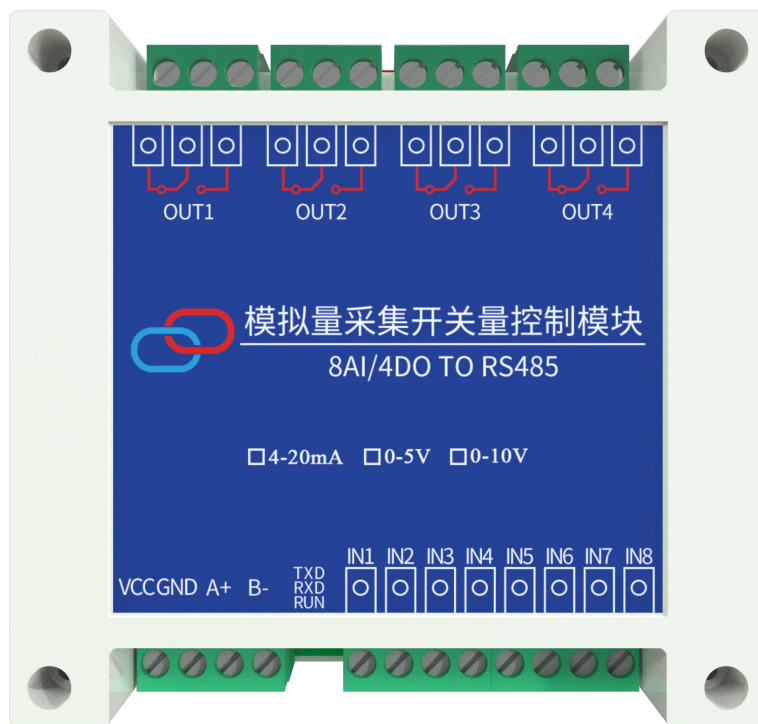


# 模拟量转 485 模块 (8 路) 用户手册

文档版本：V2.0



## 目录

1. 产品介绍 .....	3
1.1 产品概述 .....	3
1.2 功能特点 .....	3
1.3 主要技术指标 .....	3
1.4 设备选型 .....	3
1.5 模拟量对应关系表 .....	4
2. 设备安装说明 .....	4
2.1 设备安装前检查 .....	4
2.2 接线说明 .....	5
2.3 输入信号接线举例（以 4 路模拟量转 485 举例，8 路类似） .....	5
2.3.1 两线制接线示意图 .....	6
2.3.2 三线制接线示意图 .....	6
2.3.3 四线制接线示意图 .....	6
3. 配置软件安装及使用 .....	7
3.1 软件选择 .....	7
3.2 参数读取 .....	7
3.3 参数设置 .....	7
4. 通信协议 .....	8
4.1 通信基本参数 .....	8
4.2 数据帧格式定义 .....	8
4.3 保持寄存器地址定义 .....	9
4.4 通讯协议示例以及解释（以 4 路模拟量转 485 为例，8 路类似） .....	10
4.4.1 读保持寄存器 .....	10
4.4.2 写保持寄存器 .....	12
5. 常见问题及解决办法 .....	13
5.1 设备无法连接到 PLC 或电脑 .....	13
6. 文档历史 .....	14

# 1. 产品介绍

## 1.1 产品概述

该模块可采集现场的最多 8 路模拟量信号(4-20mA、0-5V、0-10V)、输出 4 继电器开关量并通过 485 接口标准 ModBus-RTU 通信协议上传。485 接口最远通信距离 1000 米，可直接接入现场的 PLC、工控仪表、组态屏或组态软件。采集精度 12 位（4095）分辨率，0.1% 精度。可广泛应用于工业现场、配电柜等需要模拟量信号采集的场所。

## 1.2 功能特点

- DC7-30V 防反接、过压保护、过流保护、短路保护
- 8 路模拟量电流输入 4~20mA（兼容 0-20mA）
- 8 路模拟量电压输入 0~5V、0~10V
- 4 路继电器开关量输出
- 12 位分辨率，0.1%精度 ADC
- 支持标准 Modbus-RTU 通讯协议
- 通信运行指示灯、防死机看门狗
- 带防雷、静电保护 RS485 通讯接口、运放信号隔离
- 地址、波特率、校验位可通过上位机软件设置

## 1.3 主要技术指标

供电电源：7~30V DC（推荐 12VDC）

功耗：DC12V 供电，4 路继电器吸合为 2W。DC12V，4 路继电器断开为 0.3W。

输入通道数：8 路模拟量采集

输出通道数：4 路继电器开关量

AD 转换分辨率：12 位

采集信号：4~20mA(兼容 0-20mA)、0~5V、0~10V 可选

存储环境：-40℃~60℃

通讯接口：RS485

通讯协议：ModBus-RTU 协议采集精度：±0.1%

地址范围：出厂默认 0x01，设置范围 0x01-0xFD

串口参数：1200-115200bps 可设置，出厂默认波特率 9600 N 8 1

采集频率：115200 波特率最快 100HZ(100 次/秒)

9600 波特率最快 20HZ (20 次/秒)

## 1.4 设备选型

ZTS-			公司代号
	3000-		
		I20-	采集 4~20mA 电流信号

	V05-			采集 0~5V 电压信号
		V10-		采集 0~10V 电压信号(0~10V 型只能 24V 供电)
		485-		485 通讯 (Modbus 协议)
			8	采集 8 路模拟量信号

## 1.5 模拟量对应关系表

类型	采集数据 (12 位 AD)	计算举例
4~20mA (兼容 0-20mA)	0~4095	4mA 对应 819 (0mA 对应 0), 20mA 对应 4095 例: 读取的数据值为 3000, 则测量输出电流信号为 $(3000/4095)*20\text{mA}=14.65\text{mA}$
0~5V	0~4095	例: 读取的数据值为 300, 则测量输出电流信号为 $(300/4095)*5\text{V}=0.37\text{V}$
0~10V	0~4095	例: 读取的数据值为 1000, 则测量输出电流信号为 $(1000/4095)*10\text{V}=2.44\text{V}$

## 2. 设备安装说明

### 2.1 设备安装前检查

设备清单

- 模拟量转 485 模块 (8 路) 1 台
- USB 转 485(选配)

安装尺寸: 安装孔 5mm。



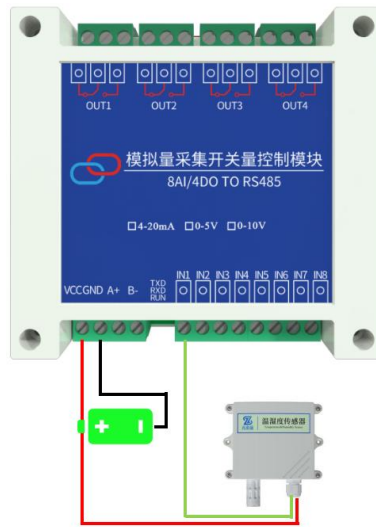
## 2.2 接线说明

	标识	说明	备注
电源输入及通信	VCC	电源输入正	7~30V DC
	GND	电源输入地	
	A+	485-A	485 通信
	B-	485-B	
信号输入	IN1	模拟量 1 输入	两线制、三线制、四线制通用
	IN2	模拟量 2 输入	
	IN3	模拟量 3 输入	
	IN4	模拟量 4 输入	
	IN5	模拟量 5 输入	
	IN6	模拟量 6 输入	
	IN7	模拟量 7 输入	
	IN8	模拟量 8 输入	
指示灯	RUN	运行指示灯	正常运行时闪烁
	TXD	发送指示灯	向 RS485 总线发送数据时闪烁
	RXD	接收指示灯	从 RS485 总线接收到数据时闪烁

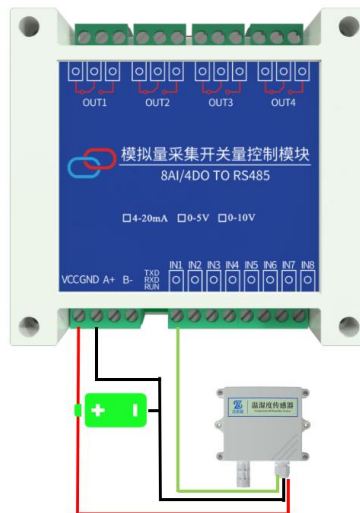
## 2.3 输入信号接线举例（以 4 路模拟量转 485 举例，8 路类似）

线制	VCC	GND	IN1	IN2	IN3	IN4
两线制		空	模拟量输入 1	模拟量输入 2	模拟量输入 3	模拟量输入 4
三线制	设备电源正	设备电源地	模拟量输入 1	模拟量输入 2	模拟量输入 3	模拟量输入 4
四线制		设备电源地	模拟量输入 1	模拟量输入 2	模拟量输入 3	模拟量输入 4
		模拟量输入负	正	正	正	正
接线示意图颜色定义	红色：电源正 黑色：电源负 绿色：信号输出或者信号正 蓝色：信号负					

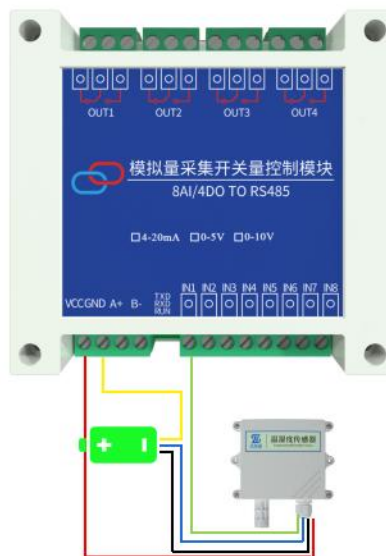
### 2.3.1 两线制接线示意图



### 2.3.2 三线制接线示意图



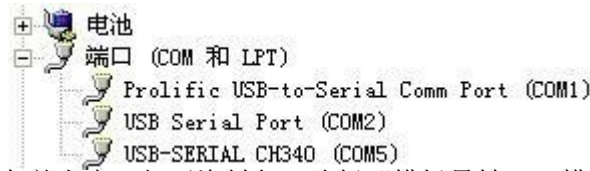
### 2.3.3 四线制接线示意图



### 3.配置软件安装及使用

#### 3.1 软件选择

选择正确的 COM 口（“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口），下图列举出几种不同的 485 转换器的驱动名称。



单独只接一台设备并上电，打开资料包，选择“模拟量转 485 模块调试工具 V1.0”

打开软件，选择好串口号、波特率以及地址，默认波特率为 9600bit/s.N.8.1,默认地址为 0x01。

#### 3.2 参数读取

①打开“模拟量转 485 模块调试工具 V1.0”，选择正确的通讯串口，并点击“打开串口”。即可，通讯成功如下图。码值代表模拟量转化为 Modbus 协议以后的数字量值，测量值代表实际模拟量信号值，量程对应当前量程。点击“开始自动查询”，软件以 0.5 秒的查询速度开始查询。如果忘记波特率可以点击查找设备进行通讯。（四路模拟量没有继电器控制功能）。



#### 3.3 参数设置

①点击“设置参数”界面，点击“查询全部参数”即可查询当前设备的参数，选中好要更改的参数，点击“设置全部参数”，并重启设备，新配置参数立即生效。

②通道量程选择要配置的量程，设置成功以后，需与设备的量程一致。

③路模拟量转 485 模块带有 4 路继电器控制输出，点击软件对应路数就可以控制继电器

的吸合。



## 4.通信协议

### 4.1 通信基本参数

编 码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC（冗余循环码）
波特率	1200~115200bps 可设，出厂默认为 9600bps N.8.1

### 4.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码结束结构≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01），范围 0x01-0xFE。

功能码：主机所发指令功能指示。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。



主机问询帧结构：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从机应答帧结构：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	第二数据区	第 N 数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

### 4.3 保持寄存器地址定义

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	数据格式	备注
0000 H	40001	1 通道模拟量数值	2 字节	
0001 H	40002	2 通道模拟量数值	2 字节	
0002 H	40003	3 通道模拟量数值	2 字节	
0003 H	40004	4 通道模拟量数值	2 字节	
0004 H	40005	5 通道模拟量数值	2 字节	
0005 H	40006	6 通道模拟量数值	2 字节	
0006 H	40007	7 通道模拟量数值	2 字节	
0007 H	40008	8 通道模拟量数值	2 字节	
0100 H	40257	设备地址	2 字节	1-253,默认 1
0101H	40258	波特率	2 字节	数值范围：0-7； 0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 6: 57600bps 7: 115200bps 默认：9600bps
0102H	40259	串口校验方式	2 字节	数值范围：0-2； 0: 无校验（None） 1: 奇校验（ODD） 2: 偶校验（EVEN）默 认：无校验

0103 H	40260	程序版本号	2 字节	只读，低字节有效，其中高 4 位代表主版本号，低 4 位代表次版本号。 例：0x0010 代表 1.0 版本。
--------	-------	-------	------	------------------------------------------------------------

#### 4.4 通讯协议示例以及解释（以 4 路模拟量转 485 为例，8 路类似）

##### 4.4.1 读保持寄存器

##### 读取 1、2、3、4、通道模拟量信号

举例：读取设备地址 0x01 的 1、2、3、4 通道模拟量信号值

问询帧：01 03 00 00 00 04 44 09

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x04	0x44	0x09

应答帧：01 03 08 01 2C 00 C8 01 2C 00 C8 99 AA(例如读到第 1 通道为 300, 第 2 通道为 200, 第 3 通道为 300, 第 4 通道为 200)。

地址码	功能码	返回有效字节数	模拟量 1	模拟量 2	模拟量 3	模拟量 4	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	08	0x01 0x2C	0x00 0xC8	0x01 0x2C	0x00 0xC8	0x99	0xAA

说明：

返回第 1 通道数据为 012CH，换算成十进制为 300，表示当前模拟量采集数据码值为 300。

返回第 2 通道数据为 0x00C8，换算成十进制为 200，表示当前模拟量采集数据码值为 200。

假如模块为 0-5V，码值为 300，则测量出信号为  $5 * 300/4095$  V。

假如模块为 0-10V，码值为 300，则测量出信号为  $10 * 300/4095$  V。

假如模块为 4-20mA，码值为 300，则测量出信号为  $20 * 300/4095$  mA。

注：

1、单独读取一通道的模拟量值，起始地址为该通道的寄存器地址，寄存器个数为 0x00 0x01。

例如：单独读取第 4 通道的模拟量值，起始地址为 0x00 0x03，寄存器个数为 0x00 0x01。

2、若读取多通道的模拟量值，起始地址为 0x00 0x00，寄存器个数为路数。

例如：读取 1-3 通道的模拟量值，起始地址为 0x00 0x00 寄存器个数为 0x00 0x03。

##### 读取设备地址

举例：读取设备地址 0x01 的地址

问询帧：FE 03 01 00 00 01 91 F9

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0xFE	0x03	0x01 0x00	0x00 0x01	0x91	0xF9

应答帧：FE 03 02 00 01 6D 90

地址码	功能码	返回有效字节数	设备地址	校验码低位	校验码高位
0xFE	0x03	02	0x00 0x01	0x6D	0x90

说明：

该命令为地址的通用读命令，使用广播命令，为了避免与系统中其他设备的冲突，读取时保证总线上只连接要读取设备。

### 读取设备波特率

举例：读取设备地址 0x01 的波特率

问询帧：01 03 01 01 00 01D4 36

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x010x01	0x00 0x01	0xD4	0x36

应答帧：01 03 02 00 02 39 85

地址码	功能码	返回有效字节数	设备波特率	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	02	0x00 0x02	0x6D	0x90

说明：

返回数据中波特率为 0x02,表示波特率为 4800bps。

### 读取程序版本号

举例：读取设备地址 0x01 的版本号

问询帧：01 03 01 03 00 01 75 F6

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x01 0x03	0x00 0x01	0x75	0xF6

应答帧：01 03 02 00 10 B9 88

地址码	功能码	返回有效字节数	设备版本号	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	02	0x00 0x10	0xB9	0x88

说明：

返回数据中版本号为 0x10,表示版本号为 V1.0。

### 查询继电器状态

举例：查询 4 路继电器状态

问询帧：01 03 00 52 00 04 E5 D8

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x52	0x00 0x04	0xE5	0xD8

应答帧：01 03 08 00 FF 00 00 00 00 00 00 9A D8

地址码	功能码	返回有效字节数	第一个继电器状态	...	第一个继电器状态	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	08	0xFF 0x00	...	0x00 0x00	0xB9	0x88

说明：

查询状态返回：0xFF 0x00 为继电器吸合，0x00 0x00 为继电器断开

#### 4.4.2 写保持寄存器

##### 写设备地址

举例：将当前设备地址 0x01 设置为 0x02

问询帧：01 06 01 00 00 02 09 F7

地址码	功能码	寄存器地址	设备地址	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x01 0x00	0x00 0x02	0x09	0xF7

应答帧：01 06 01 00 00 02 09 F7

地址码	功能码	寄存器地址	设备地址	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x01 0x00	0x00 0x02	0x09	0xF7

##### 写设备波特率

举例：将设备地址为 0x01 的设备波特率 9600 设置为 2400

问询帧：01 06 01 01 00 01 18 36

地址码	功能码	寄存器地址	设备波特率	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x01 0x01	0x00 0x01	0x18	0x36

应答帧：01 06 01 01 00 01 18 36

地址码	功能码	寄存器地址	设备波特率	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x01 0x01	0x00 0x01	0x18	0x36

说明：

出厂默认设备波特率为 9600bps。

##### 控制继电器输出

举例：控制 1 路继电器（以第一路闭合为例，其他通道参照本例，第二路继电器控制寄存器

为 0022 H，第三路继电器控制寄存器为 0023 H，第四路继电器控制寄存器 0024 H）

问询帧：01 06 00 21 FF 00 98 30

地址码	功能码	起始地址	指令	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x21	0xFF 0x00	0x98	0x30

应答帧：01 05 00 21 FF 00 DC 30

地址码	功能码	起始地址	指令	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x21	0xFF 0x00	0x98	0x30

## 全开全关指令

举例：打开所以继电器

问询帧：01 06 00 51 FF 00 99 EB

地址码	功能码	起始地址	指令	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x51	0xFF 0x00	0x99	0xEB

应答帧：01 06 00 51 FF 00 99 EB

地址码	功能码	起始地址	指令	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x51	0xFF 0x00	0x99	0xEB

举例：关闭所以继电器

问询帧：01 06 00 51 00 00 D8 1B

地址码	功能码	起始地址	指令	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x51	0x00 0x00	0xD8	0x1B

应答帧：01 06 00 51 00 00 D8 1B

地址码	功能码	起始地址	指令	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x51	0x00 0x00	0xD8	0x1B

## 5. 常见问题及解决办法

### 5.1 设备无法连接到 PLC 或电脑

可能的原因：

- 1) 电脑有多个 COM 口，选择的口不正确。
- 2) 设备地址错误，或者存在地址重复的设备（出厂默认全部为 1）。
- 3) 波特率，校验方式，数据位，停止位错误。
- 4) 主机轮询间隔和等待应答时间太短，需要都设置在 200ms 以上。
- 5) 485 总线有断开，或者 A、B 线接反。

6)设备数量过多或布线太长，应就近供电，加 485 增强器，同时增加 120  $\Omega$  终端电阻。

7)USB 转 485 驱动未安装或者损坏。

8)设备损坏

## 6. 文档历史

V1.0            文档建立

V2.0            修改 485 指令