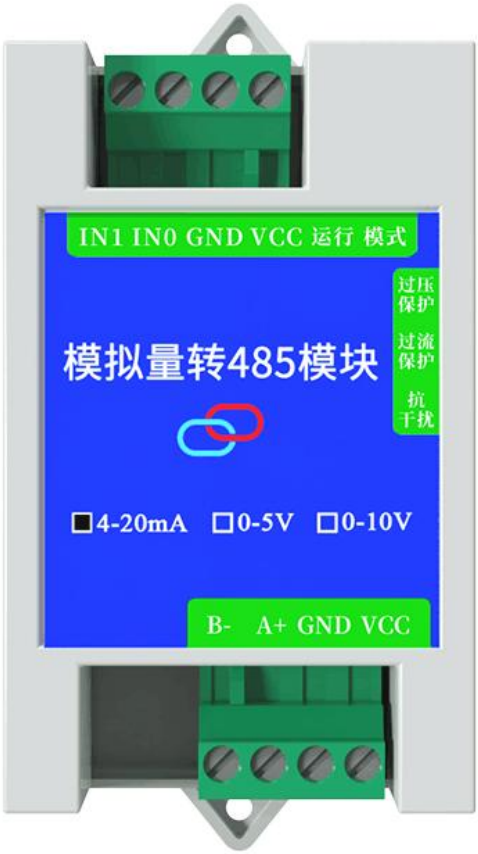
模拟量转 485 模块（2 路）用户手册

文档版本：V1.0



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 4
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 5
2.2 接线说明 5
2.3 输入信号接线举例 6
2.3.1 两线制接线示意图 6
2.3.2 三线制接线示意图 6
3.通信协议 7
3.1 通信基本参数 7
3.2 数据帧格式定义 7
3.3 保持寄存器地址定义 7
3.4 通讯协议示例以及解释 8
3.4.1 读保持寄存器 8
3.4.2 写保持寄存器 9
4. 常见问题及解决办法 10
4.1 设备无法连接到 PLC 或电脑 10
附录 11

1.产品介绍

1.1 产品概述

该模块可采集现场的最多 2 路模拟量信号(4-20mA、0-5V、0-10V)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
- 2 路模拟量电流输入 4～20mA（兼容 0-20mA）
- 2 路模拟量电压输入 0～5V、0～10V
- 2 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
- 每通道模拟量信号采集量程可独立设置
- 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：5~30V DC（推荐 12VDC）

功耗：0.3W

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 4800 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

PR-					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）
				2	采集 2 路模拟量信号

1.5 模拟量对应关系表

类型	采集数据（10 位 AD）	采集数据（12 位 AD）
4~20 mA	163~819	655~3276
0~5 V	0~1024	0~4096
0~10 V	0~1024	0~4096

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（2 路）1 台
- USB 转 485(选配)

安装尺寸：孔直径 2.5mm，上下孔间距 88mm。

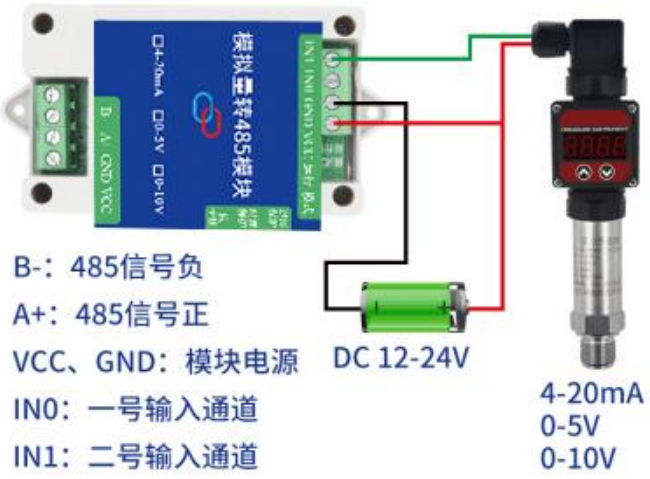
2.2 接线说明

	标识	说明	备注
电源输入及通信	VCC	电源输入正	5~30V 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	
	VCC	电源输出正	电源输出，模块给设备
	GND	电源输出地	

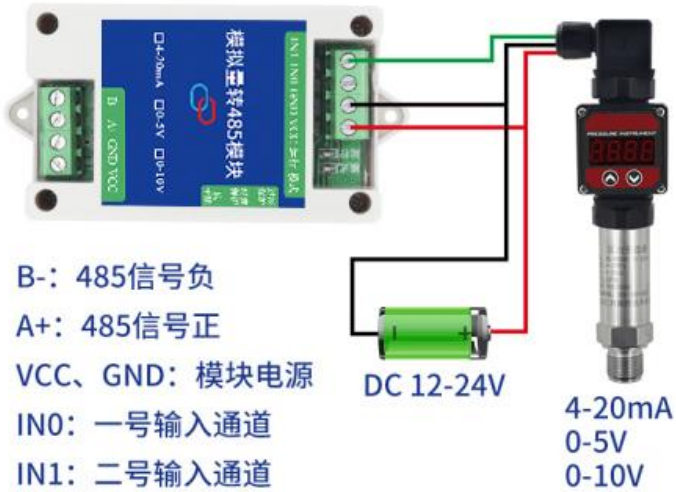
2.3 输入信号接线举例

线制	VCC	GND	IN1	IN2
两线制	设备电源正	空	模拟量输入 1	模拟量输入 2
三线制		设备电源地	模拟量输入 1	模拟量输入 2
四线制		设备电源地 模拟量输入负	模拟量输入 1 正	模拟量输入 2 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



3.通信协议

3.1 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 4800bps N.8.1

3.2 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

3.3 保持寄存器地址定义

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	支持功能码
0000 H	40001	1 通道模拟量数值	0x03/0x04
0001 H	40002	2 通道模拟量数值	0x03/0x04
07D0H	42001	地址码，范围1~254（出厂默认1）	0x03/0x04/0x06/0x10
07D1H	42002	波特率 0 代表 2400 bit/s	0x03/0x04/0x06/0x10

		1 代表 4800 bit/s 2 代表 9600 bit/s 3 代表 19200 bit/s 4 代表 38400 bit/s 5 代表 57600 bit/s 6 代表 115200 bit/s 7代表1200 bit/s	

3.4 通讯协议示例以及解释

3.4.1 读保持寄存器

读取 1、2 通道模拟量信号

举例：读取设备地址 0x01 的1、2 通道模拟量信号值

问询帧： 01 03 00 00 00 02 C4 0B

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 0x02	0xC4	0x0B

应答帧：01 03 04 01 2C 00 C8 3B 90(例如读到第 1 通道为 300，第 2 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	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	04	01 2C	00 0 C8	0x3B	0x90

说明：

返回第 1 通道数据为 0x012C，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。

读取设备地址

举例：读取设备地址 0x01 的地址

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x07 0xD0	0x00 0x01	0x84	0x87

应答帧

地址码	功能码	返回有效字节数	地址码	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x02	0x00 0x01	0x79	0x84

举例：读取设备地址 0x01 的波特率

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x07 0xD1	0x00 0x01	0xD5	0x47

应答帧

地址码	功能码	返回有效字节数	波特率	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x02	0x00 0x01	0x79	0x84

返回数据中波特率为 0x01,表示波特率为 4800bps。

3.4.2 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	寄存器起始地址	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	寄存器起始地址	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 4800。

问询帧：01 06 01 01 00 01 18 36

地址码	功能码	寄存器起始地址	设备地址	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	寄存器起始地址	设备地址	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x01 0x01	0x00 0x01	0x18	0x36

4. 常见问题及解决办法

4.1 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 120Ω终端电阻。

7)USB 转 485 驱动未安装或者损坏。

8)设备损坏

附录

类型	采集数据（10 位 AD）	采集数据（12 位 AD）
4~20 mA	163~819	655~3276
0~5 V	0~1024	0~4096
0~10 V	0~1024	0~4096

模拟量系数计算方法

计算公式公式 $Y = aX + b$

（Y 最终的结果值，X 模块采集的 AD 值，a、b 线性关系系数）

举例：液位传感器的测量范围为 0-100 厘米，

输出的信号的方式为 4-20MA，

购买了一款高精度 12 位 AD 的模块，

根据计算公式，将所有的数据带代入，就可以得到两个等式

① $0 = 655a + b$

② $100 = 3276a + b$

由①②两个方程组，可以解得 $a = 0.038153$，$b = -24.990462$

即最终计算公式为 $Y = 0.038153\ X - 24.990462$

通过 485 串口工具读取到的 AD 为 2000，代入到公式可得

$Y = 0.038153 * 2000 - 24.990462 = 51.3$ 厘米