

模拟量采集模块 HS6022

使用说明书

山东互信智能科技有限公司

地址：山东省济南市历城区港兴三路未来创业广场 1 号楼

网址：www.husin.cn

电话：0531-88799107

目录

1. 产品介绍	1
1.1 产品概述	1
1.2 产品型号	1
1.3 技术指标	1
1.4 使用环境	2
1.5 外观尺寸	2
1.6 安装接线	2
1.6.1 接线端子定义	2
1.6.2 四线制接线	3
1.6.3 三线制接线	3
1.6.4 两线制接线	4
2. 通信协议	4
3. 协议详解	6
3.1 读保持寄存器	6
3.2 写保持寄存器	6
3.3 举例说明	6
4. 常见问题及解决办法	7
4.1 故障及排查	7
4.2 16 进制转 Float	7
4.3 CRC16 校验方法	8
5. 保修期限	9
6. 技术支持	9
7. 联系方式	9

1. 产品介绍

1.1 产品概述

HS6022 系列模拟量采集模块是一款高精度、高性价比、稳定可靠的模拟量信号采集产品，通过采集各种仪表、传感器的模拟量信号转换成 RS485 数字信号，方便用户可通过标准 Modbus RTU 协议直接进行数据的读取。

本产品可同时采集 2 路电流或电压信号，分辨率 24 位，适应于四线制、三线制、两线制传感器。采用 RS485 通讯方式，具有传输距离远、抗干扰能力强的优点。

另外，本产品具有体积小、精度高、宽电压供电的特点，用户无需调试可将本产品和其他 RS485 通讯设备共同组网接入 RS485 总线，实现多点监测。

本产品广泛适用于：智慧工业，智慧农业，智慧电力，智慧水利，智慧交通，智慧社区等需要模拟量信号采集的场景。**如有特殊需求，功能不满足时，可联系我们按需定制。**

1.2 产品型号

为满足不同客户的需求，目前 HS6022 系列有两种型号，具体型号和配件，如下。

序号	产品型号	说明	精度	备注
1	HS6022-mA	采集 4~20mA 电流信号	0.05% FS	%FS 是指精度和信号满量程的百分比
2	HS6022-10V	采集 0~10V 电压信号	0.5% FS	

1.3 技术指标

- ◇ 供电电源：DC 5~28V，内置升压模块 24V 输出，负载能力 50mA
- ◇ 输入通道数：2 路模拟量输入
- ◇ AD 转换分辨率：24 位
- ◇ 采集信号：4~20mA、0~10V 可选
- ◇ 采集精度：电流信号 0.05% FS、电压信号 0.5% FS
- ◇ 采样频率：20Hz
- ◇ 通讯接口：RS485
- ◇ 通讯协议：Modbus RTU 协议
- ◇ 地址范围：出厂默认 0x01，设置范围 0x01~0xFE
- ◇ 串口参数：出厂默认波特率 9600、无校验
- ◇ 波特率范围：2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200

注意：上电 5S 内 PWR 指示灯常亮，此时波特率 9600，闪烁后按配置波特率通信！

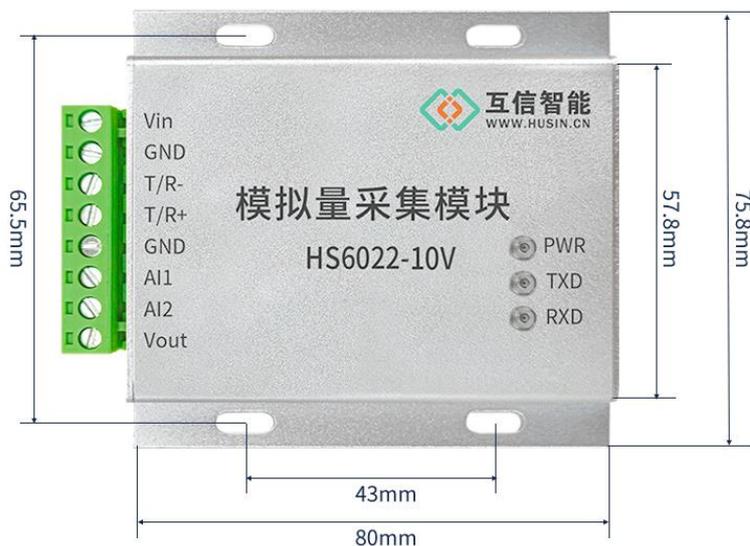
1.4 使用环境

气候环境条件见下表。

环境项	条件
工作温度	-40~80°C
存储温度	-40~85°C
工作湿度	5%~95% RH(无凝露)
存储湿度	5%~95% RH(无凝露)

1.5 外观尺寸

本产品采用铝型材外壳，整体简洁美观，外形尺寸为长宽高 80 x 76 x 26 mm。



1.6 安装接线

1.6.1 接线端子定义



详细接线端子定义，见下表。

端子定义	说明
VIN	电源正，DC 5~28V 电压输入，推荐 12V
GND	电源负
T/R-	RS485 总线的 B
T/R+	RS485 总线的 A
GND	模拟量信号地，与电源负 GND 连通(供传感器使用)
AI1	模拟量 1 信号输入(两线制、三线制、四线制通用)
AI2	模拟量 2 信号输入(两线制、三线制、四线制通用)
VOUT	DC 24V 输出
PWR 指示灯	运行指示灯，正常运行时亮 1 秒，灭 1 秒
TXD 指示灯	发送指示灯，向 RS485 总线接发送数据时闪烁
RXD 指示灯	接收指示灯，从 RS485 总线接收到数据时闪烁

1.6.2 四线制接线

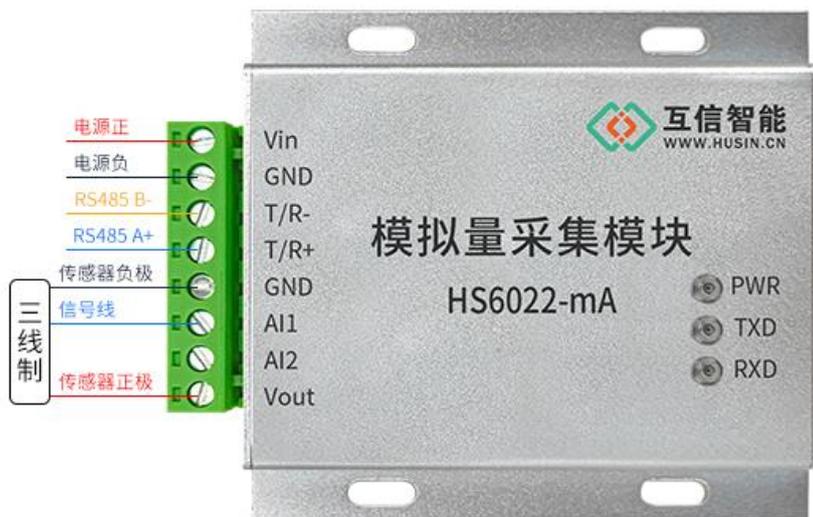
四线制传感器将信号线正接至模拟量输入端 AI1/AI2，信号线负接至模块 GND，传感器负极(-)接至模块 GND 端，传感器正极(+)接至模块 Vout 端。



注意：传感器需要是 24V 供电，否则单独供电不要接 VOUT。

1.6.3 三线制接线

三线制传感器将信号线接至模拟量输入端 AI1/AI2，传感器负极(-)接至模块 GND 端，传感器正极(+)接至模块 Vout 端。



注意：传感器需要是 24V 供电，否则单独供电不要接 VOUT。

1.6.4 两线制接线

两线制传感器将传感器负极(-)至模拟量输入端 AI1/AI2，传感器正极(+)接至模块 Vout 端。



注意：传感器需要是 24V 供电，否则单独供电不要接 VOUT。

2. 通信协议

HS6022 系列模拟量采集模块物理层为 RS485 总线，协议层为标准 Modbus 通信协议，通过接收、解析总线上的帧数据，根据解析结果返回数据，帧格式如下：



本产品支持寄存器读写功能，采用如下功能码和寄存器：

- ◇ 0x03：读保持寄存器。
- ◇ 0x06：写单个寄存器。
- ◇ 0x10：写多个寄存器。
- ◇ 寄存器列表

寄存器		参数名称	数据格式	说明
16 进制	个数			
0x0000-0x0001	2	通道 1 的实际 AD 值	UInt32	AD 值为未校准原始值，仅作为参考使用，返回数据为小端模式，范围：0x00 0000-0x7F FFFF
0x0002-0x0003	2	通道 2 的实际 AD 值	UInt32	电压信号测试量值计算公式 AD/0x7F FFFF*1.5*8.06 电流信号测试量值计算公式 AD/0x7F FFFF*1.5*1000/51
0x0004	1	预留	-	暂不能用
0x0005-0x0006	2	通道 1 计算后实际值	Float	只读，电流或电压信号转换为已设置量程对应的实际值
0x0007-0x0008	2	通道 2 计算后实际值	Float	只读，电流或电压信号转换为已设置量程对应的实际值
0x000D-0x000E	2	通道 1 模拟量信号测量值	Float	只读，电流值（单位 mA）或电压（单位 V）值测量值
0x000F-0x0010	2	通道 2 模拟量信号测量值	Float	只读，电流值（单位 mA）或电压（单位 V）值测量值
0x1001	1	本机地址	UInt16	读写，默认 0x01 范围：0x01-0xFE
0x100D-0x100E	2	通道 1 下限（零点）	Float	读写，默认 0
0x100F-0x1010	2	通道 1 上限（满量程）	Float	读写，默认 100
0x1011-0x1012	2	通道 2 下限（零点）	Float	读写，默认 0
0x1013-0x1014	2	通道 2 上限（满量程）	Float	读写，默认 100

3. 协议详解

3.1 读保持寄存器

功能码 0x03 用于读取保持寄存器的值，命令帧和响应帧遵循如下格式，其中 CRC 校验数据低字节在前，高字节在后。

命令帧：

地址 (1 字节)	功能码 (1 字节)	寄存器起始地址 (2 字节)	寄存器个数 (2 字节)	CRC 校验 (2 字节)
0x01-0xFE	0x03			CRC16

响应帧：

地址 (1 字节)	功能码 (1 字节)	数据长度 (1 字节)	数据	CRC 校验 (2 字节)
0x01-0xFE	0x03			CRC16

3.2 写保持寄存器

功能码 0x06 用于写单个寄存器的值，目前设备支持使用 0x06 功能码，每次修改一个寄存器。命令帧和响应帧遵循如下格式，其中 CRC 校验数据低字节在前，高字节在后。

命令帧：

地址 (1 字节)	功能码 (1 字节)	寄存器地址 (2 字节)	寄存器数值 (2 字节)	CRC 校验 (2 字节)
0x00-0xFE	0x06			CRC16

响应帧：

地址 (1 字节)	功能码 (1 字节)	寄存器地址 (2 字节)	寄存器数值 (2 字节)	CRC 校验 (2 字节)
0x00-0xFE	0x06			CRC16

3.3 举例说明

读通道 1 和通道 2 测量值

主机读取从机寄存器 000D、000E、000F、0010 四个寄存器数值的命令为：

01 03 00 0D 00 04 D5 CA

本模块返回命令为：

01 03 08 40 9F BA 0B 00 00 00 00 41 B5

其中数据 08 表示数据长度

40 9F BA 0B 表示所读通道 1 测量值，单位 mA，转换为浮点数为 4.99146

00 00 00 00 表示所读通道 2 测量值，单位 mA，转换为浮点数为 0.00

4. 常见问题及解决办法

4.1 故障及排查

1、数据通信失败

- A、检查 RS485 输入接线是否正确
- B、检查 RS485 输出接线是否正确
- C、检查供电是否正常，PWR 灯是否亮
- D、检查接线端子是否插装到位且连接良好
- E、观察接收指示灯接收时是否会闪烁
- F、观察发送指示灯发送时是否会闪烁

2、数据丢失或错误

- A、检查数据通信设备两端波特率、校验位、数据位、停止位是否一致
- B、检查设备 RS485 输入输出接线是否正确

3、采集数据错误

- A、检查模块接线是否正确，三线制两线制接法是否正确
- B、24V 输出是否正确

4.2 16 进制转 Float

C 语言 16 进制转 Float 算法例程

```
float hex_to_float(uint8_t *data)
{
    float num = 0.0;
    uint8_t dd[4] = {data[0], data[1], data[2], data[3]};
    float *ret = (float *)dd;
    num = *ret;
    return num;
}
```

4.3 CRC16 校验方法

a) 算法说明

循环冗余校验 CRC 区为 2 字节，含一个 16 位二进制数据。由发送设备计算 CRC 值，并把计算值附在信息中，接收设备在接收信息时，重新计算 CRC 值，并把计算值与接收的在 CRC 区中实际值进行比较，若两者不相同，则产生一个错误。CRC 开始时先把寄存器的 16 位全部置成“1”，然后把相邻 2 个 8 位字节的数据放入当前寄存器中，只有每个字符的 8 位数据用作产生 CRC，起始位，停止位和奇偶校验位不加入到 CRC 中。

产生 CRC 期间，每 8 位数据与寄存器中值进行异或运算，其结果向右移一位(向 LSB 方向)，并用“0”填入 MSB，检测 LSB，若 LSB 为“1”则与预置的固定值异或，若 LSB 为“0”则不作异或运算。

重复上述过程，直至移位 8 次，完成第 8 次移位后，下一个 8 位数据，与该寄存器的当前值异或，在所有信息处理完后，寄存器中的最终值为 CRC 值。

产生 CRC 的过程：

- 1、把 16 位 CRC 寄存器置成 FFFFH。
- 2、第一个 8 位数据与 CRC 寄存器低 8 位进行异或运算，把结果放入 CRC 寄存器。
- 3、CRC 寄存器向右移一位，MSB 填零，检查 LSB。
- 4、(若 LSB 为 0):重复 3，再右移一位。
(若 LSB 为 1):CRC 寄存器与 A001 H 进行异或运算
- 5、重复 3 和 4 直至完成 8 次移位，完成 8 位字节的处理。
- 6、重复 2 至 5 步，处理下一个 8 位数据，直至全部字节处理完毕。
- 7、CRC 寄存器的最终值为 CRC 值。
- 8、把 CRC 值放入信息时，高 8 位和低 8 位应分开放置。

发送信息中的 16 位 CRC 值时，先送低 8 位，后送高 8 位。

b): 算法例程

```
u16 mb_crc(unsigned char *snd,u16 num)
{
    u16 i,j;
    u16 crc=0xffff;
    for(i=0; i<num; i++)
    {
        crc^=*(snd+i);
        for(j=0;j<8;j++)
```

```
        {
            if(crc&0x01)
            {
                crc>>=1;
                crc^=0xA001;
            }
            else
            {
                crc>>=1;
            }
        }
    }
    return crc;
}
```

5. 保修期限

自售出之日起 1 年内，在用户遵守使用规定要求，且出厂标志完整的条件下，给予免费修理或更换。

6. 技术支持

本说明书主要用来指导用户更好地使用该系列产品，如果在使用中有不明之处，请与我司联系，技术人员会给您满意的答复。

7. 联系方式

公司：山东互信智能科技有限公司

地址：山东省济南市历城区港兴三路未来创业广场 1 号楼

网址：www.husin.cn

电话：0531-88799107