

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！

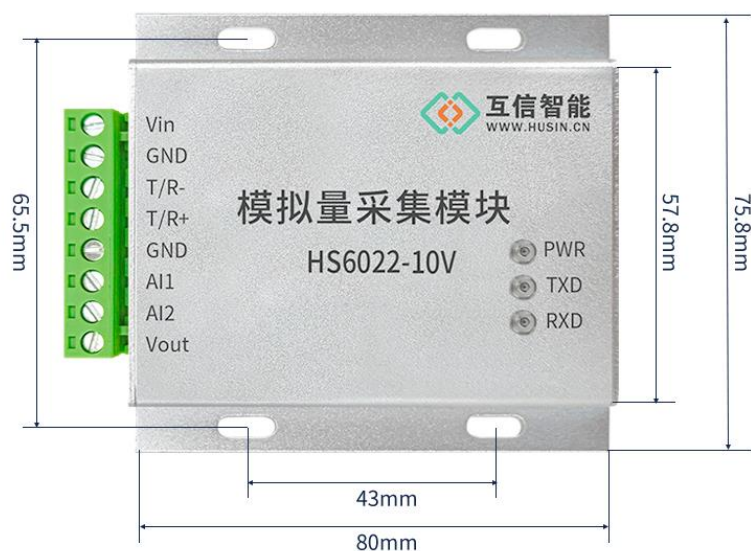
1.4 使用环境

气候环境条件见下表。

环境项	条件
工作温度	-40~80℃
存储温度	-40~85℃
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

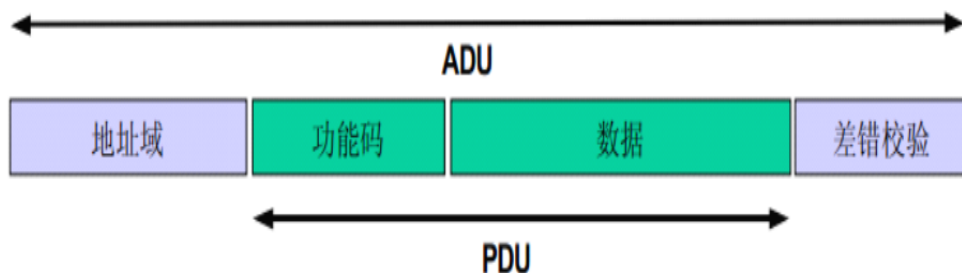
两线制传感器将传感器负极(-)至模拟量输入端 AI1/AI2，传感器正极(+)接至模块 Vout 端。



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