

超声波明渠流量计 MODBUS 通讯协议

V1.4 版

MODBUS—RTU 方式通讯协议

- 1、硬件采用 RS—485，主从式半双工通讯，主机呼叫从机地址，从机应答方式通讯。
- 2、数据帧 10 位，1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位，无校验。
波特率：1200 2400 4800 9600（默认为 9600）

3、功能码 03H：读寄存器值

主机发送：

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ADR | 03H | 起始寄存器高字节 | 起始寄存器低字节 | 寄存器数量高字节 | 寄存器数量低字节 | CRC 码低字节 | CRC 码高字节 |

第 1 字节 ADR：从机地址码（=001~254）

第 2 字节 03H：读寄存器值功能码

第 3、4 字节：要读的寄存器开始地址

第 5、6 字节：要读的寄存器数量

第 7、8 字节：从字节 1 到 6 的 CRC16 校验

当从机接收正确时，从机回送：

| 1 | 2 | 3 | 4、5 | 6、7 | | M-1、M | M+1 | M+2 |
|-----|-----|------|---------|---------|-----|---------|----------|----------|
| ADR | 03H | 字节总数 | 寄存器数据 1 | 寄存器数据 2 | ... | 寄存器数据 M | CRC 码低字节 | CRC 码高字节 |

第 1 字节 ADR：从机地址码（=001~254）

第 2 字节 03H：返回读功能码

第 3 字节：从 4 到 M（包括 4 及 M）的字节总数

第 4 到 M 字节：寄存器数据

第 M+1、M+2 字节：从字节 1 到 M 的 CRC16 校验

当从机接收错误时，从机回送：

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|-----|-----|----------|----------|
| ADR | 83H | 信息码 | CRC 码低字节 | CRC 码高字节 |

第 1 字节 ADR：从机地址码（=001~254）

第 1 字节 83H：读寄存器值出错

第 3 字节 信息码：见信息码表

第 4、5 字节：从字节 1 到 3 的 CRC16 校验

4、功能码 06H：写单个寄存器值

主机发送：

| | | | | | | | |
|-----|----|----------|----------|-------|-------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ADR | 06 | 寄存器地址高字节 | 寄存器地址低字节 | 数据高字节 | 数据低字节 | CRC 码低字节 | CRC 码高字节 |

当从机接收正确时，从机回送：

| | | | | | | | |
|-----|----|--------|--------|-------|-------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ADR | 06 | 寄存器高字节 | 寄存器低字节 | 数据高字节 | 数据低字节 | CRC 码低字节 | CRC 码高字节 |

当从机接收错误时，从机回送：

| | | | | |
|-----|-----|-------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ADR | 86H | 错误信息码 | CRC 码低字节 | CRC 码高字节 |

第 1 字节 ADR：从机地址码 (=001~254)

第 1 字节 86H：写寄存器值出错功能码

第 3 字节 信息码：见信息码表

第 4、5 字节：从字节 1 到 3 的 CRC16 校验

5、功能码 10H：连续写多个寄存器值

主机发送：

| | | | | | | |
|-----|-----|------------|------------|----------|----------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ADR | 10H | 起始寄存器地址高字节 | 起始寄存器地址低字节 | 寄存器数量高字节 | 寄存器数量低字节 | 数据字节总数 |

| | | | | |
|---------|---------|---------|----------|----------|
| 8、9 | 10、11 | N、N+1 | N+2 | N+3 |
| 寄存器数据 1 | 寄存器数据 2 | 寄存器数据 M | CRC 码低字节 | CRC 码高字节 |

当从机接收正确时，从机回送：

| | | | | | | | |
|-----|-----|------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ADR | 10H | 起始寄存器地址高字节 | 起始寄存器地址低字节 | 寄存器数量高字节 | 寄存器数量低字节 | CRC 码低字节 | CRC 码高字节 |

当从机接收错误时，从机回送

| | | | | |
|-----|-----|-------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ADR | 90H | 错误信息码 | CRC 码低字节 | CRC 码高字节 |

第 1 字节 ADR：从机地址码 (=001~254)

第 1 字节 90H：写寄存器值出错功能码

第 3 字节 信息码：见信息码表

第 4、5 字节：从字节 1 到 3 的 CRC16 校验

6、寄存器定义表：（注：寄存器地址编码为 16 进制）

| 寄存器地址 | 内容说明 | 只读 | 寄存器地址 | 内容说明 | 只读 |
|-------|-----------------------|----|-------|-----------------------|----|
| 0000 | 距离/物位瞬时值(4字节浮点数高2字节) | √ | 0001 | 距离/物位瞬时值(4字节浮点数低2字节) | √ |
| 0002 | 瞬时流量值(4字节浮点数高2字节) | √ | 0003 | 瞬时流量值(4字节浮点数低2字节) | √ |
| 0004 | 累积流量值整数部分(4字节长整型高2字节) | √ | 0005 | 累积流量值整数部分(4字节长整型低2字节) | √ |
| 0006 | 累积流量值小数部分(4字节浮点数高2字节) | √ | 0007 | 累积流量值小数部分(4字节浮点数低2字节) | √ |
| 0008 | 模拟输出瞬时值(4字节浮点数高2字节) | √ | 0009 | 模拟输出瞬时值(4字节浮点数低2字节) | √ |
| 000A | 温度瞬时值(4字节浮点数高2字节) | √ | 000B | 温度瞬时值(4字节浮点数高2字节) | √ |
| 000C | 保留 | | 000D | 保留 | |
| 000E | 保留 | | 000F | 保留 | |
| 0012 | 保留 | | 0013 | 保留 | |
| 0014 | 保留 | | 0015 | 保留 | |
| 0016 | 保留 | | 0017 | 保留 | |
| 0018 | 保留 | | 0019 | 保留 | |
| 001A | 保留 | | 001B | 保留 | |
| 001C | 保留 | | 001D | 保留 | |
| 001E | 保留 | | 001F | 保留 | |
| 0020 | 保留 | | 0021 | 保留 | |
| 0022 | 报警1值(4字节浮点数高2字节) | | 0023 | 报警1值(4字节浮点数低2字节) | |
| 0024 | 报警1回差值(4字节浮点数高2字节) | | 0025 | 报警1回差值(4字节浮点数低2字节) | |
| 0026 | 报警2值(4字节浮点数高2字节) | | 0027 | 报警2值(4字节浮点数低2字节) | |
| 0028 | 报警2回差值(4字节浮点数高2字节) | | 0029 | 报警2回差值(4字节浮点数低2字节) | |
| 002A | 报警3值(4字节浮点数高2字节) | | 002B | 报警3值(4字节浮点数低2字节) | |
| 002C | 报警3回差值(4字节浮点数高2字节) | | 002D | 报警3回差值(4字节浮点数低2字节) | |
| 002E | 报警4值(4字节浮点数高2字节) | | 002F | 报警4值(4字节浮点数低2字节) | |
| 0030 | 报警4回差值(4字节浮点数高2字节) | | 0031 | 报警4回差值(4字节浮点数低2字节) | |
| 0032 | 参考零点(4字节浮点数高2字节) | | 0033 | 参考零点(4字节浮点数低2字节) | |
| 0034 | 量程高点(4字节浮点数高2字节) | | 0035 | 量程高点(4字节浮点数低2字节) | |
| 0036 | 量程低点(4字节浮点数高2字节) | | 0037 | 量程低点(4字节浮点数低2字节) | |
| 0038 | 设定电流(4字节浮点数高2字节) | | 0039 | 设定电流(4字节浮点数低2字节) | |
| 003A | 盲区设置(4字节浮点数高2字节) | | 003B | 盲区设置(4字节浮点数低2字节) | |
| 003C | 修工系数c(4字节浮点数高2字节) | | 003D | 修工系数c(4字节浮点数低2字节) | |
| 003E | 指数n(4字节浮点数高2字节) | | 003F | 指数n(4字节浮点数低2字节) | |
| 0040 | 20mA瞬时流量值(4字节浮点数高2字节) | | 0041 | 20mA瞬时流量值(4字节浮点数低2字节) | |
| 0042 | 4mA瞬时流量值(4字节浮点数高2字节) | | 0043 | 4mA瞬时流量值(4字节浮点数低2字节) | |
| 0044 | 累加水量整数部分(4字节长整型高2字节) | | 0045 | 累加水量整数部分(4字节长整型低2字节) | |
| 0046 | 累加水量小数部分(4字节浮点数高2字节) | | 0047 | 累加水量小数部分(4字节浮点数低2字节) | |
| 0048 | 堰口宽B(4字节浮点数高2字节) | | 0049 | 堰口宽B(4字节浮点数低2字节) | |
| 004A | 上游渠道宽b(4字节浮点数高2字节) | | 004B | 上游渠道宽b(4字节浮点数低2字节) | |
| 004C | 堰壁高p(4字节浮点数高2字节) | | 004D | 堰壁高p(4字节浮点数低2字节) | |
| 004E | 堰槛宽(4字节浮点数高2字节) | | 004F | 堰槛宽(4字节浮点数低2字节) | |
| 0050 | 保留 | | 0051 | 保留 | |
| 0052 | 保留 | | 0053 | 保留 | |
| 0054 | 保留 | | 0055 | 保留 | |
| 0056 | 保留 | | 0057 | 保留 | |
| 0058 | 保留 | | 0059 | 保留 | |

| | | | | | |
|------|-------|-------|------|-------|-------|
| 005A | 保留 | | 005B | 保留 | |
| 005C | 报警1模式 | 报警2模式 | 005D | 报警3模式 | 报警4模式 |
| 005E | 测量模式 | 单位选择 | 005F | 算法选择 | 安全物位 |
| 0060 | 探头类型 | 响应速度 | 0061 | 水量清零 | 流量单位 |
| 0062 | 界面切换 | 电流输出 | 0063 | 直角三角堰 | 矩形堰 |
| 0064 | 梯形堰 | 巴歇尔槽 | 0065 | 出厂复位 | 系统复位 |
| 0066 | 波特率 | 工作方式 | 0067 | 保留 | |
| 0068 | 保留 | | 0069 | 保留 | |
| 006A | 保留 | | 006B | 表型字 | 仪表地址 |

备注:

① 4 字节浮点数: 符合 IEEE—754 标准的单精度浮点数

| | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|
| 字节地址 | +3 | +2 | +1 | +0 |
| 浮点数内容 | SEEEEEEE | EMMMMMMM | MMMMMMMM | MMMMMMMM |

S 符号位, “1” 表示负, “0” 表示正。

E 为阶码

M 为尾数的小数点部分

例如: 浮点数 124.75 = 42F94000H, 在内存中的存放格式为:

| | | | | |
|-------|-----------|-----------|----------|----------|
| 字节地址 | +3 | +2 | +1 | +0 |
| 浮点数内容 | 0 1000010 | 1 1111001 | 01000000 | 00000000 |

8 字节双精度 (double 型): 符合 IEEE—754 标准

例如: 浮点数 38414.4 = 40E2C1CCCCCCCC H, 在内存中的存放格式为:

| | | | | | | | | |
|-------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 字节地址 | +7 | +6 | +5 | +4 | +3 | +2 | +1 | +0 |
| 浮点数内容 | SEEEEEEE | EEEEMMM M | MMMM MMMM | MMMM MMMM | MMMM MMMM | MMMM MMMM | MMMM MMMM | MMMM MMMM |

②

测量模式: 0 — 测量距离; 1 — 测量物位

安全物位: =0, 保持; =55, 最小值; =AA, 最大值; =A5, 设定值

报警1、2、3、4模式: 0 — 关闭; 1— 地位报警; 2 — 高位报警

单位选择: = 0, mm; =1, cm; =2, m

算法选择: 0—特殊环境一; 1—特殊环境二; 2—特殊环境三; 3—特殊环境四; 4—特殊环境五;
5—特殊环境六; 6—特殊环境七

探头类型: 0—选择1; 1—选择2; 2—选择3; 3—选择4; 4—选择5; 5—选择6; 6—选择7;
7—选择8; 8—选择9;

响应速度: 0—慢速; 1—中速; 2—快速;

水量清零: 0—否; 1—是;

流量单位: =0, t/h(吨/小时); =1, l/s(升/秒); =2, t/s(吨/秒);

界面切换: 0—否; 1—是;

电流输出: =0, 流量输出; =1液位输出

直角三角堰: =0, 不选用; =1, 选用直角三角堰

矩形堰: =0 不选用; =1, 0.25米; =2, 0.50米; =3, 0.75米; =4, 1.00米; =5, 自定义

梯形堰: =0不选用, =1选用

巴歇尔槽: =0不选用, =1选用

出厂复位: 0—否; 1—是;

系统复位: 0—否; 1—是;

波特率: 0—2400; 1—4800; 2—9600; 3—19200

工作方式: 0—自动报告模式; 1—查询模式

③

寄存器分区域执行读写操作

第一区域 0010 — 001D 只读

第二区域 0022 — 0033 读写

第三区域 0034 — 004B 读写

同一区域内，可单次读（或写）某一参数，也可以批读（或写）本区域内所有参数，不允许跨区域进行读写操作。

- ④ 所有保留寄存器目前无定义，保留将来升级兼容。

7、信息码表

| 信息码 | 表示意义 |
|-----|-----------|
| 01H | 非法的功能码 |
| 02H | 非法的数据地址 |
| 03H | 非法的数据值 |
| 04H | CRC16 校验错 |
| 05H | 接收正确 |
| 06H | 接收错误 |
| 07H | 参数错误 |

8、串口数据帧采集通讯协议范例

主机发送数据

| 站号 | 功能码 | 起始地址 | 读取点数 | 校验码 | 意义 |
|----|-----|------|------|------|--------------------|
| 01 | 03 | 0000 | 0002 | C40B | 读取水位值，单精度浮点数 |
| 01 | 03 | 0002 | 0002 | 65CB | 读取瞬时流量值，单精度浮点数 |
| 01 | 03 | 0004 | 0002 | 85CA | 读取累加流量值整数部分，长整型 |
| 01 | 03 | 0006 | 0002 | 240A | 读取累加流量值小数部分，单精度浮点数 |

9、PLC 地址设置说明（以西门子 S7-200 PLC 为例子说明）

PLC 设置时如果没有功能码设置项时，使用能码 03 对应 modbus RTU 寄存器基地址 40001，所以 PLC 设置寄存器地址时应在原地址上加 1。

例：

超声波明渠流量计 MODBUS 寄存器地址为 2（0x0002），MODBUS 功能码为 3 时，PLC 寄存器地址为 40003。

PLC 读取地址表

功能码：03

说明：读取保持寄存器的值

| 地址 | 描述 | 说明 |
|-------|-----------|--------|
| 40001 | 距离/物位瞬时值 | 单精度浮点数 |
| 40003 | 瞬时流量值 | 单精度浮点数 |
| 40005 | 累积流量值整数部分 | 长整型 |
| 40007 | 累积流量值小数部分 | 单精度浮点数 |
| 40009 | 模拟输出瞬时值 | 单精度浮点数 |
| 40011 | 温度瞬时值 | 单精度浮点数 |