

天信流量计 RS485 通信协议

目 录

一、概述.....	3
二、天信协议 V1.3.....	3
三、数据解包方法（适用于 V 1.3）	5
四、MODBUS /A1 通信协议.....	6
五、MODBUS /A2 通信协议.....	8
六、MODBUS/A3 通信协议.....	10
七、LUX 通信协议.....	12
八、MODBUS/A4 通信协议.....	13
九、MODBUS/A5 通信协议.....	15
十、MODBUS/A6 通信协议.....	17
十一、TFC Modbus 通信协议.....	19
十二、TUFC Modbus 通信协议.....	21

一、概述

1.1 串口配置：波特率 9600，8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验。

1.2 智能气体流量计可选用的通信协议见下表

流量补偿仪型号名称	采用通信协议	备注
FCM 型流量补偿仪	天信协议 V1.3 MODBUS/A1 协议(记录方式为 5) MODBUS/A2 协议(记录方式为 4) MODBUS/A3 协议(记录方式为 3)	通信协议版本可通过流量计表头进行设置选择，选择方法见流量计使用说明书
LUX 系列旋进漩涡气体流量计	LUX 通信协议	
CPU 卡工业流量计(气量版)	MODBUS/A4 协议	
CPU 卡工业流量计(非阶梯金额版)	MODBUS/A6 通信协议	
FCC-X 型流量补偿控制器	MODBUS/A5 通信协议	
TEP 型预付费气体流量计(双渠道版本)		
TSR 型气体腰轮流量计		
TFC 型体积修正仪	TFC Modbus 通信协议	
TUFC 超声流量计	TUFC Modbus 通信协议	

表 1.1

二、天信协议 V1.3

2.1 主机向仪表发送数据定义（数据包为 20 字节）

数据项	字节数量	字节顺序	数据（十六进制）
起始符	1	1	CC
子机号	1	2	01~FF 表示仪表子机号，即最多为 255 台仪表（如子机号为 02 的，发送 02）
功能码	1	3	30
数据域	14	4-17	无特殊说明，可全置为“00”。
校验和	2	18-19	18 字节为前 17 字节的和（溢出忽略）；第 19 字节恒为 00。
结束符	1	20	EE

表 2.1

2.2 仪表向主机发送数据定义

数据项	字节数量	字节顺序	数据（十六进制）
起始符	1	1	CC
子机号	1	2	01~FF 表示仪表子机号，即最多为 255 台仪表（如子机号为 02 的，回传 02）
功能码	1	3	30
数据长度	2	4-5	1C 00
数据域	28	6-33	见表 2.3

校验和	2	34-35	整型,表示所发送或接受的包自帧起始符至校验码之前的所有各字节模 256 之和的校验。
结束符	1	36	EE

表 2.2

上传数据	数据长度 (十六进制)	字节顺序	数据	备注
当前采样 数据	1C 00	6-12	当前时间	时间为十进制,以年(2个字节)、月(1个字节)、日(1个字节)、小时(1个字节)、分(1个字节)、秒(1个字节)
		13-16	标况瞬时流量	浮点数格式
		17-22	标况累积总量	17-18 为 BCD 码 19-22 为浮点数格式
		23-26	当前温度	浮点数格式
		27-30	当前压力	浮点数格式
		31-32 (A1、A2)	报警字位控说明 (见表 6)	十六进制格式
		33 (S)	状态字 (见表 7)	十六进制格式

表 2.3

报警字说明:

位置	A1.7	A1.6	A1.5	A1.4	A1.3	A1.2	A1.1	A1.0	A2.7~A2.0
说明	流量 超上 限	流量 超下 限	温度 超上 限	温度 超下 限	压力 超上 限	压力 超下 限	未使 用	未使 用	未使用
备注	1-超限, 0-正常								

表 2.4

状态字说明:

位置	S.7	S.6	S.5	S.4	S.3	S.2	S.1	S.0
说明	外接电源	电池状态	未使用	未使用	未使用	未使用	未使用	未使用
备注	1-有外电源、电池正常。0-无外接电源、电池欠压							

表 2.5

2.3 举例: 仪表的子机号为 02

当前显示为: 标况流量总量为 8908 时间: 2006-6-5 16-16-44

标况流量 30.88

温度: 20 压力: 101.01

上传当前参数发送的数据:

CC 02 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FE 00 EE

主机接受的数据

CC	;	起始位
02	;	仪表子机号
30	;	功能码
1C 00	;	数据长度
20 06 06 05 16 16 44	;	时间
05 7B 86 80	;	瞬时标况流量，浮点数结构，浮点数解包方法见下面所述。
00 00 0E 45 98 01	;	标况总量（8908）
05 50 00 00	;	温度
07 65 03 00	;	压力
AA 5E	;	报警字
80	;	状态字
79 06	;	校验和
EE	;	结束符

三、数据解包方法（适用于 V 1.3）

累积量计算：以 00 02 13 57 EC 60 为例，总量由两部分组成：

- a) 2 字节十进制，4 字节浮点制，第 1、2 字节连接得 0002，即十进制的 2，按 $2 \times 10^6 = 2000000$ ；
- b) 4 字节浮点，浮点数为 1357EC60，计算流程如下：

首先将四字节浮点数每个字节分别转换成对应的十进制数用 A,B,C,D 表示，具体计算流程见下图 3.1:

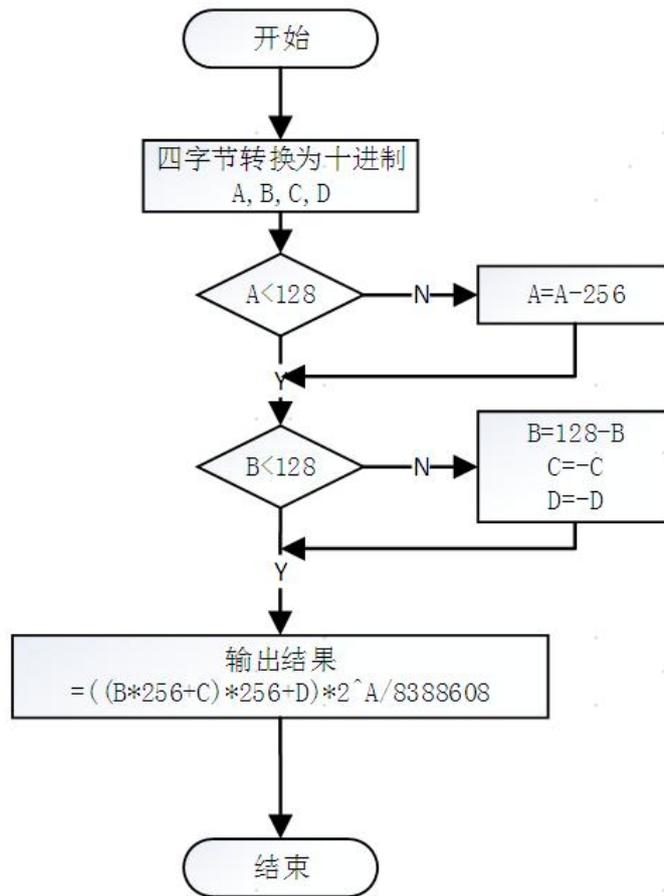


图 3.1

计算结果为 360134。

累积量为 a)、b)两部分的和，累积量不包含小数，故解包得的数据为 2360134；

温度、压力、瞬时流量等均参照 b) 部分计算。

四、MODBUS /A1 通信协议

此通信协议对应的记录方式为 5。

4.1 MODBUS /A1 通信协议采用 RTU 模式

4.1.1 RTU 模式中每个字节的格式为

编码系统： 8 位二进制

报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符 (0-9、A-F)

波特率： 9600bps

每个字节的位： 1 个起始位

8 个数据位

奇偶不校验

1 个停止位

4.1.2 帧校验域：循环冗余校验（CRC），对全部报文内容执行校验。

帧描述：（除 CRC 校验外，所发送字节均是先高位字节后低位字节）

从站地址	功能码	数据	CRC
1 字节	1 字节	0 至 252 字节	2 字节，先低位后高位

注：从站地址为十六进制的 00~FF。

4.2 寄存器地址及定义

序号	寄存器		意义	备注
	寄存器地址 (10 进制)	寄存器数量		
1	40002	3	标况体积总量	BCD 码（放大 100 倍）
2	40005	2	标况流量	BCD 码（放大 100 倍）
3	40007	2	工况流量	BCD 码（放大 100 倍）
4	40009	2	温度	见说明 1
5	40011	2	压力	BCD 码（放大 100 倍）

说明：BCD 码，放大 100 倍，第一字节为符号：80H 为负，00H 为正。

4.3 功能代码（读寄存器数据）

主站请求帧：

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
起始地址	2 字节	0x0000~0x008B
寄存器数量	2 字节	1~125 (0x7D)
CRC 校验	2 字节	

从站响应帧：

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
字节数	1 字节	2×N（寄存器数量）
寄存器值	2×N 字节	
CRC 校验	2 字节	

4.4 示例（假设地址为 02，出厂默认值为 02）

4.4.1 读寄存器数据（读取当前表头显示的数据）

主站请求帧： 02 03 00 01 00 0B 55 FE

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧:

02 03 16 ; 地址、功能码、字节计数

12 34 56 39 59 00 ; 标准总量: 1234563959

00 00 34 63 ; 标况体积流量34.63

00 00 30 97 ; 工况体积流量30.97

80 00 10 50 ; 温度值-10.5℃

00 01 01 50 ; 压力值101.5

2A 69 ; CRC

4.5 备注

当主机发送的数据帧出错时, 从机不应答。出错的原因包含以下几种:

- 1) 地址不对;
- 2) CRC 校验出错;
- 3) 数据长度出错;
- 4) 操作的数据地址超出;
- 5) 数据帧不符合要求的。

五、MODBUS /A2 通信协议

此通信协议对应的记录方式为 4。

5.1 MODBUS/A2 通信协议采用 RTU 模式

5.1.1 RTU 模式中每个字节的格式为

编码系统: 8 位二进制

报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符 (0-9、A-F)

波特率: 9600bps

每个字节的位: 1 个起始位

8 个数据位

奇偶不校验

1 个停止位

5.1.2 帧校验域: 循环冗余校验 (CRC), 对全部报文内容执行校验。

帧描述: (除 CRC 校验外, 所发送字时均是先高位字节后低位字节)

从站地址	功能码	数据	CRC
1 字节	1 字节	0 至 252 字节	2 字节, 先低位后高位

注：从站地址为十六进制的 00~FF。

5.2 寄存器地址及定义

序号	寄存器		意义	备注
	寄存器地址 (10 进制)	寄存器数量		
1	40002	2	标况体积总量高 4 位	Float
2	40004	2	标况体积总量低 6 位	Float
3	40006	2	标况流量	Float
4	40008	2	工况流量	Float
5	40010	2	温度	Float
6	40012	2	压力	Float

说明：浮点数符合 IEEE754 标准。标况体积总量=1000000*总量高 4 位+总量低 6 位。

5.3 功能代码（读寄存器数据）

主站请求帧：

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
起始地址	2 字节	0x0000~0x008B
寄存器数量	2 字节	1~125 (0x7D)
CRC 校验	2 字节	

从站响应帧：

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
字节数	1 字节	2×N（寄存器数量）
寄存器值	2×N 字节	
CRC 校验	2 字节	

5.4 示例（假设地址为 02，出厂默认值为 02）

5.4.1 读寄存器数据（读取当前表头显示的数据）

主站请求帧：02 03 00 01 00 0C 14 3C

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧：

02 03 18 ; 地址、功能码、字节计数

41 10 00 00 40 F0 FC 46 ; 标准总量：9000007.530

00 00 00 00 ; 标况体积流量:0

00 00 00 00 ; 工况体积流量:0

41 A0 00 00 ; 温度值:20.0℃

42 CA A6 00 ; 压力值:101.3

BA A2 ; CRC

5.5 备注

当主机发送的数据帧出错时，从机不应答。出错的原因包含以下几种：

- 1) 地址不对；
- 2) CRC 校验出错；
- 3) 数据长度出错；
- 4) 操作的数据地址超出；
- 5) 数据帧不符合要求的。

六、MODBUS/A3 通信协议

此通信协议对应的记录方式为 3。

6.1 MODBUS /A3 通信协议采用 RTU 模式

6.1.1 RTU 模式中每个字节的格式为

编码系统： 8 位二进制
报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符（0-9、A-F）

波特率： 9600bps

每个字节的位： 1 个起始位
8 个数据位
奇偶不校验
1 个停止位

6.1.2 帧校验域：循环冗余校验（CRC），对全部报文内容执行校验。

帧描述：（除 CRC 校验外，所发送字时均是先高位字节后低位字节）

从站地址	功能码	数据	CRC
1 字节	1 字节	0 至 252 字节	2 字节，先低位后高位

注：从站地址为十六进制的 00~FF。

6.2 寄存器地址及定义

序号	寄存器地址		意义	备注
	寄存器地址 (10 进制)	寄存器数量		
1	40002	4	标况体积总量	Double
2	40006	2	标况流量	Float
3	40008	2	工况流量	Float
4	40010	2	温度	Float
5	40012	2	压力	Float
6	40014	4	工况体积总量(2013 年之后的表才有)	Double

7	40018	1	标志位(2013年之后 的表才有)	HEX
---	-------	---	----------------------	-----

说明：浮点数符合 IEEE754 标准。

标志位说明：标志位在低字节，高字节保留

位置	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
说明	外接电源	电池状态		温度传感器 状态	压力传 感 器状态	磁干扰报警	保留	保留
备注	0: 有外电源 1: 无外电源	00: 电池正常 01: 电池欠压 1 11: 电池欠压 2		0: 正常 1: 异常	0: 正常 1: 异常	0: 正常 1: 异常		

6.3 功能代码（读寄存器数据）

主站请求帧：

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
起始地址	2 字节	0x0000~0x008B
寄存器数量	2 字节	1~125 (0x7D)
CRC 校验	2 字节	

从站响应帧：

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
字节数	1 字节	2×N（寄存器数量）
寄存器值	2×N 字节	
CRC 校验	2 字节	

6.4 示例（假设地址为 02，出厂默认值为 02）

6.4.1 读寄存器数据（读取当前表头显示的数据）

主站请求帧：02 03 00 01 00 0C 14 3C

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧：

02 03 18 ; 地址、功能码、字节计数

42 02 A0 5E D9 40 00 00 ; 标准总量：9999997736

41 1B 35 F2 ; 标况体积流量9.70

41 1B 37 C0 ; 工况体积流量9.70

41 A0 00 00 ; 温度值20.0℃

42 CA A6 00 ; 压力值101.3

E3 EE ; CRC

6.5 备注

当主机发送的数据帧出错时，从机不应答。出错的原因包含以下几种：

- 1) 地址不对;
- 2) CRC 校验出错;
- 3) 数据长度出错;
- 4) 操作的数据地址超出;
- 5) 数据帧不符合要求的。

七、LUX 通信协议

主机发送（两次发送时间间隔不小于 4 秒）：

字节	1	2
内容（十六进制）	CA	XX
意义	启动码	通信序号，十进制 00~99

流量计回传：

字节	1 2	3~16	17~24	25 26
内容	C B	B3B4B5B6. B7B8B9B10B11B12B13B14 B15B16	B17B18. B19B20B21B22B23B24	C C
意义	启动码	累积总量(16 进制带定点小数)	瞬时流量(16 进制， 需×3600)	结束码

举例说明：

已知子机号为 02 的流量计，流量计显示总量为 1018.52m3，瞬时流量显示 64 m3/h。上位机与流量计数据传输如下：

上位机发送：十六进制数 CA 02，共 2 字节；

流量计响应，ASCII 码，每个字符为 1 字节，共 26 字节，如下：

CB ; 启动码

00 00 03 FA ; 4 字节总量整数，转换为十进制为 1018

86 0A 15 ; 3 字节总量的小数，十六进制计算为 $\frac{860A15(HEX)}{1000000(HEX)} = 0.52359$ ，总量合成为

1018.52359

00 ; 流量的整数部分，为 0

04 8D 15 ; 流量的小数部分， $\frac{048D15(HEX)}{1000000(HEX)} = 0.017777$ ，根据协议，将流量整数与小数合

成后再乘以 3600，得 $0.017777 \times 3600 = 63.999$

CC ; 结束码

八、MODBUS/A4 通信协议

8.1 RTU 模式

8.1.1 RTU 模式中每个字节的格式为

编码系统： 8 位二进制

波特率： 9600bps

每个字节的位： 1 个起始位

8 个数据位

奇偶不校验

1 个停止位

8.1.2 帧校验域：循环冗余校验（CRC），对全部报文内容执行校验。

帧描述：（除 CRC 校验外，所发送字节均是先高位字节后低位字节）

从站地址	功能码	数据	CRC
1 字节	1 字节	0 至 252 字节	2 字节，先低位后高位

注：从站地址为 BCD 码。

8.2 实时上传数据（40001-40017（十进制））——只读

数据项	寄存器地址 (10 进制)	数据格式	访问规则	功能码		
				读	写	
实时上传数据	标况总量(m ³)	40001	Double	R	03	
	标况流量(m ³ /h)	40005	Float	R	03	
	工况流量(m ³ /h)	40007	Float	R	03	
	温度(°C)	40009	Float	R	03	
	压力(Kpa)	40011	Float	R	03	
	剩余量(m ³)	40013	Double	R	03	
	表状态标志位	40017	HEX	R	03	

说明：

表状态标志位定义如下（低字节为表状态标志，高字节未用）

状态标志	.7-.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
说明	保留	是否开户	辅电池状 态	主电池状 态	电池驱动 阀门能力	外接电源	阀门状态
备注	1-有外接电源；电池欠压；电池驱动阀门能力不足；关阀；开户						

	0-无外接电源； 电池正常； 电池驱动阀门能力正常； 开阀； 未开户
--	------------------------------------

浮点数符合 IEEE754 标准。

8.3 Modbus 通讯协议报文示例

示例：读输入寄存器值（实时数据采集）

请 求		响 应	
域名	示例 HEX	域名	示例 HEX
通讯地址	02	地址	02
功能代码	03	功能码	03
起始地址高位	00	字节计数	22
起始地址地位	00	寄存器值(34 个字节)	
寄存器数量高位	00	CRC16	
寄存器数量地位	11		
CRC16	85F5		

实例如下：

8.3.1 读标况总量

主站请求帧： 02 03 00 00 00 04 44 3A

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧：

02 03 08 ; 地址、功能码、字节计数

40 B7 AA 00 00 00 00 00 ; 总量(Double): 6058

41 A2 ; CRC

8.3.2 读标况流量

主站请求帧： 02 03 00 04 00 02 85 F9

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧：

02 03 04 ; 地址、功能码、字节计数

41 1B 35 F2 ; 标况体积流量(Float): 9.70

3B DD ; CRC

九、MODBUS/A5 通信协议

9.1 RTU 模式

11.1.1 RTU 模式中每个字节的格式为

编码系统： 8 位二进制
报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符（0-9、A-F）

波特率： 9600bps

每个字节的位： 1 个起始位
8 个数据位
奇偶不校验
1 个停止位

9.1.2 帧校验域：循环冗余校验（CRC），对全部报文内容执行校验。

帧描述：（除 CRC 校验外，所发送字时均是先高位字节后低位字节）

从站地址	功能码	数据	CRC
1 字节	1 字节	0 至 252 字节	2 字节，先低位后高位

9.2 实时上传数据（40001 - 40027（十进制））——只读

数据项	寄存器地址 (十进制)	数据格式	访问规则	功能码		
				读	写	
实时上传数据	仪表时间 (YYMMDDHHMMSS)	40001 - 40003	BCD	R	03	
	标况总量 (m ³)	40004 - 40007	double	R	03	
	工况总量 (m ³)	40008 - 40011	double	R	03	
	标况流量 (m ³ /h)	40012 - 40013	float	R	03	
	工况流量 (m ³ /h)	40014 - 40015	float	R	03	
	温度 (°C)	40016 - 40017	float	R	03	
	压力 (kPa)	40018 - 40019	float	R	03	
	状态字 (1 字节) 和报警字 (3 字节)	40020 - 40021	HEX	R	03	
	剩余量 (非货币时单位为 m ³ , 货币时单位为元, 最高位为 0 表示正数, 为 1 表示负数, 其余位原码表示余量)	40022 - 40025	long long	R	03	
	单价 (高 2 字节为整数, 低 2 字节为小数)	40026-40027	BCD	R	03	

注：货币时未开户情况下剩余量单位为 m³，开户后单位为元。

说明:

状态字定义如下 (1 字节, 寄存器 40020 的高位字节)

字节位置	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	(保留)	开户状态	GPRS 电池状态	购气提示状态	透支状态	通讯状态 (卡控与体积修正仪之间)	阀门状态	
<p>注1: 1-通讯异常; 燃气使用量透支; 购气量不足提示; 已开户。 注2: 0-通讯正常; 燃气使用量无透支; 购气量正常; 未开户。 注3: 阀门状态由两位表示, 00表示关阀; 01表示开阀; 11表示开关阀中。</p>								

报警字定义如下 (3 字节, 寄存器 40020 的低位字节和寄存器 40021)

低字节	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	流量传感器信号线 剪断	开盖	磁攻击	射频攻击	压力超上限	压力超下限	压力传感器故障	温度超上限
中字节	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	温度超下限	温度传感器故障	工况超上限	计量参数被改	标况总量被改	计量电池不足	计量电池被卸过	卡控电量不足
高字节	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	外电源失电	通信电池不足	阀门故障	备用	备用	备用	备用	备用
<p>注: 0-未报警, 1-报警; 寄存器 40020 的低位字节为报警字低字节; 寄存器 40021 的高位字节为报警字中字节; 寄存器 40021 的低位字节为报警字高字节。</p>								

浮点数符合 IEEE754 标准。

9.3 Modbus 通讯协议报文示例

示例: 读输入寄存器值 (实时数据采集)

请求		响应	
域名	示例 HEX	域名	示例 HEX
通讯地址	02	地址	02
功能代码	03	功能码	03
起始地址高位	00	字节计数	36
起始地址低位	00	寄存器值	(54 个字节数据值)
寄存器数量高位	00	CRC16	
寄存器数量低位	1B		
CRC16	05F2		

实例如下:

9.3.1 读标况总量

主站请求帧: 02 03 00 03 00 04 B4 3A

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧:

02 03 08 ; 地址、功能码、字节计数

40 B7 AA 00 00 00 00 00 ; 总量 (Double) : 6058

41 A2 ; CRC

9.3.2 读标况流量

主站请求帧: 02 03 00 0B 00 02 B5 FA

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧:

02 03 04 ; 地址、功能码、字节计数

41 1B 35 F2 ; 标况体积流量 (Float) : 9.70

3B DD ; CRC

十、MODBUS/A6 通信协议

10.1 RTU 模式

10.1.1 RTU 模式中每个字节的格式为

编码系统: 8 位二进制

报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符 (0-9、A-F)

波特率: 9600bps

每个字节的位: 1 个起始位

8 个数据位

奇偶不校验

1 个停止位

10.1.2 帧校验域: 循环冗余校验 (CRC), 对全部报文内容执行校验。

帧描述: (除 CRC 校验外, 所发送字时均是先高位字节后低位字节)

从站地址	功能码	数据	CRC
1 字节	1 字节	0 至 252 字节	2 字节, 先低位后高位

注: 从站地址为 BCD 码。

10.2 Modbus 通讯协议地址表示内容

数据项	寄存器地址 (十进制)	寄存器数 量(字)	数据格 式	访问规则	功能码	
					读	写
消费金额(元)	40001	4	Double	R	03	

实时上传数据	标况总量 (m³)	40005	4	Double	R	03	
	标况流量 (m³/h)	40009	2	Float	R	03	
	工况流量 (m³/h)	40011	2	Float	R	03	
	温度 (°C)	40013	2	Float	R	03	
	压力 (Kpa)	40015	2	Float	R	03	
	剩余金额 (元)	40017	4	Double	R	03	
	表状态标志位	40021	1	HEX	R	03	
	当前价格 (元)	40022	2	BCD	R	03	

说明:

当前价格放大 10000 倍;

时间的格式为年、月、日、时、分、秒;

表状态标志位定义如下 (低字节为表状态标志, 高字节未用)

状态标志	.7-.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
说明	保留	是否开户	辅电池状态	主电池状态	电池驱动 阀门能力	外接电源	阀门状态
备注	1-有外接电源; 电池欠压; 电池驱动阀门能力不足; 关阀; 开户 0-无外接电源; 电池正常; 电池驱动阀门能力正常; 开阀; 未开户						

阀门开关控制位为一个字节 (低字节为阀门开关控制位, 高字节未用), 0x000FH 表示开阀; 0x00F0H 表示关阀。

浮点数符合 IEEE754 标准。

10.3 Modbus 通讯协议报文示例

示例: 读输入寄存器值 (实时数据采集)

请 求		响 应	
域名	示例 HEX	域名	示例 HEX
通讯地址	02	地址	02
功能代码	03	功能码	03
起始地址高位	00	字节计数	3E
起始地址低位	00	寄存器值 (62 字节)	
寄存器数量高位	00	CRC16	
寄存器数量低位	1F		
CRC16			

实例如下：

读消费金额

主站请求帧：02 03 00 00 00 04 44 3A

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧：

02 03 08 ; 地址、功能码、字节计数

40 B7 AA 00 00 00 00 00 ; 消费金额(Double): 6058

41 A2 ; CRC

读标况流量

主站请求帧：02 03 00 04 00 02 85 F9

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧：

02 03 04 ; 地址、功能码、字节计数

41 1B 35 F2 ; 标况体积流量(Float): 9.70

3B DD ; CRC

十一、TFC Modbus 通信协议

特别注意：TFC的某些定制版本为MODBUS/A5 通信协议，具体咨询公司售后。

11.1 RTU 模式

11.1.1 RTU 模式中每个字节的格式为

编码系统： 8 位二进制

报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符(0-9、A-F)

波特率： 9600bps

每个字节的位： 1 个起始位

8 个数据位

奇偶不校验

1 个停止位

11.1.2 帧校验域：循环冗余校验（CRC），对全部报文内容执行校验。

帧描述：（除 CRC 校验外，所发送字时均是先高位字节后低位字节）

从站地址	功能码	数据	CRC
1 字节	1 字节	0 至 252 字节	2 字节，先低位后高位

注：从站地址为十六进制的 01~FF。

11.2 寄存器地址及定义

序号	寄存器地址		意义	备注
	寄存器地址 (十进制)	寄存器数量 (字)		
1	40002	4	标况体积总量	Double
2	40006	2	标况流量	Float
3	40008	2	工况流量	Float
4	40010	2	温度	Float
5	40012	2	压力	Float
6	40014	4	工况体积总量	Double
7	40018	1	标志位	HEX

标志位说明：标志位在低字节，高字节保留

位置	.7	.6	.5	.4	.3	.2	.1	.0
说明	24V/5V 外接电源	电池状态		温度传感器状态	压力传感器状态	磁干扰报警	保留	保留
备注	0: 有外电源 1: 无外电源	00: 电池正常 01: 电池欠压 1 11: 电池欠压 2		0: 正常 1: 异常	0: 正常 1: 异常	0: 正常 1: 异常		

说明：浮点数符合 IEEE754 标准。

11.3 功能代码

读寄存器数据

主站请求帧：

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
起始地址	2 字节	0x0000~0x008B
寄存器数量	2 字节	1~125 (0x7D)
CRC 校验	2 字节	

从站响应帧：

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
字节数	1 字节	2×N (寄存器数量)
寄存器值	2×N 字节	
CRC 校验	2 字节	

11.4 示例（假设地址为 02，出厂默认值为 02）

读寄存器数据（读取当前表头显示的数据）

主站请求帧：02 03 00 01 00 11 D4 35

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧：

02 03 18 ; 地址、功能码、字节计数
42 02 A0 5E D9 40 00 00 ; 标况总量: 9999997736
41 1B 35 F2 ; 标况体积流量9.70
41 1B 37 C0 ; 工况体积流量9.70
41 A0 00 00 ; 温度值20.0℃
42 CA A6 00 ; 压力值101.3
00 00 00 00 00 00 00 00 ; 工况总量: 0
00 B8 ; 标志位
E3 EE ; CRC

11.5 备注

当主机发送的数据帧出错时，从机不应答。出错的原因包含以下几种：

- 1) 地址不对；
- 2) CRC 校验出错；
- 3) 数据长度出错；
- 4) 操作的数据地址超出；
- 5) 数据帧不符合要求的。

十二、TUFC Modbus 通信协议

12.1 RTU 模式

12.1.1 RTU 模式中每个字节的格式为

编码系统: 8 位二进制
 报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符 (0-9、A-F)
 波特率: 9600bps
 每个字节的位: 1 个起始位
 8 个数据位
 奇偶不校验
 1 个停止位

12.1.2 帧校验域: 循环冗余校验 (CRC)，对全部报文内容执行校验。

帧描述: (除 CRC 校验外，所发送字时均是先高位字节后低位字节)

从站地址	功能码	数据	CRC
1 字节	1 字节	0 至 252 字节	2 字节，先低位后高位

注: 从站地址为十六进制的 00~FF。

12.2 寄存器地址(40001-400027 (十进制))及定义

序号	寄存器地址	意义	备注
1	40001-40003	时间 (年月日时分秒)	BCD
2	40004-40007	标况总量 (m ³)	double
3	40008-40011	工况总量 (m ³)	double

4	40012-40013	标况流量 (m ³ /h)	Float
5	40014-40015	工况流量(m ³ //h)	Float
6	40016-40017	温度(°C)	Float
7	40018-40019	压力 (kPa)	Float
8	40020-40021	状态字(1 字节)和报警字(3 字节)	HEX
9	40022-40025	剩余量 (非货币时单位为 m ³ , 货币时; 未开户时, 单位为 m ³ , 开户后, 单位为元。最高位为符号位: 1-负数, 0-正数。)	HEX
	40026-40027	当前价格, 低两字节为小数, 单位为元/ m ³ 。非货币时上传 00 00 00 00	BCD

状态字定义

字节位置	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	备用	开户	GPRS 电 池状态	购 气 提 示状态	透支状态	通讯状态 (卡控与超声 模组之间)	阀门状态	
<p>注1: 1-通讯异常; 燃气使用量透支; 开户; 购气量不足提示。 0-通讯正常; 燃气使用量无透支; 未开户; 购气量正常。 阀门状态由两位表示, 00表示关阀; 01表示开阀; 11表示开关阀中。</p>								

报警字定义

高字节	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	低频晶振 异常	开盖	高频 晶振 异常	计量存 储器异 常	压力超上 限	压力超下 限	压力传感 器故障	温度超上限
中字节	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	温度超下 限	温度传感 器故障	工况 超上 限	声道 1 状态		计量电池 不足	计量电池 被卸过	卡控电量不 足
低字节	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	外电源失 电	超声模组 低电标志	阀门 故障	计量板 复位	声道 2 状态		声道 3 状态	
<p>注: 0: 正常; 1: 异常 声道状态: 0: 声道正常 1: 探头异常 2: 信号弱/流速过快 3: 未检测到测量板</p>								

说明: 浮点数符合 IEEE754 标准。

12.3 读寄存器数据

主站请求帧:

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
起始地址	2 字节	0x0000~0x008B
寄存器数量	2 字节	1~125 (0x7D)
CRC 校验	2 字节	

从站响应帧:

地址	1 字节	
功能码	1 字节	0x03
字节数	1 字节	2×N (寄存器数量)
寄存器值	2×N 字节	
CRC 校验	2 字节	

12.4 示例 (假设地址为 02, 出厂默认值为 02)

读寄存器数据 (实时数据的读取)

主站请求帧: 02 03 00 00 00 1B 05 F2
地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧:

02 03 36 ; 地址、功能码、字节计数
20 04 05 01 20 31 ; 时间 (年月日时分秒)
00 00 00 00 00 00 00 00 ; 标况总量 (m³)
00 00 00 00 00 00 00 00 ; 工况总量 (m³)
00 00 00 00 ; 标况流量 (m³/h)
00 00 00 00 ; 工况流量 (m³/h)
41 A0 00 00 ; 温度(°C):20
42 CA A6 68 ; 压力 (kPa) :101.3
7C 40 01 00 ; 状态字 (1字节) 和报警字 (3字节)
80 00 00 00 00 01 21 73 ; 剩余量:-74099
00 00 00 00 ; 当前价格
EE 6B ; CRC

12.5 备注

本通信协议只提供读当前数据的功能

当主机发送的数据帧出错时, 从机不应答。出错的原因包含以下几种:

- 1 地址不对;
- 2 CRC 校验出错;
- 3 数据长度出错;
- 4 操作的数据地址超出;
- 5 数据帧不符合要求的。