

# TUF Modbus 通信协议 v1.01

## 1.1 RTU 模式

### 1.1.1 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

### 1.1.2 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

## 1.2 实时上传数据（40001 - 40064（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	标况总量 (m <sup>3</sup> )	40001-40004	double	R	03	
	工况总量 (m <sup>3</sup> )	40005-40008	double	R	03	
	标况流量 (m <sup>3</sup> /h)	40009-40010	float	R	03	
	工况流量 (m <sup>3</sup> /h)	40011-40012	float	R	03	
	压力 (kPa)	40013-40014	float	R	03	
	温度 (°C)	40015-40016	float	R	03	
	结算单位 (0: 气量 1: 金额)	40017	HEX	R	03	
	剩余量	40018-40021	double	R	03	
	单价	40022-40023	float	R	03	
	报警字	40024-40028	HEX	R	03	
	物联网状态	40030	HEX	R	03	
	仪表时间 (YYMMDDHHMMSS)	40031-40033	BCD	R	03	
	能量 (MJ)	40034-40037	double	R	03	
	能量流量 (MJ/h)	40038-40039	float	R	03	
	转换系数 C	40040-40041	float	R	03	
	压缩因子比倒数 K(Z/Zb)	40042-40043	float	R	03	
测量条件下压缩因子 z	40044-40045	float	R	03		

	标准条件下压缩因子 Zb	40046-40047	float	R	03	
	高位发热量 Hs (MJ/m <sup>3</sup> )	40048-40049	float	R	03	
	反向标况体积 (m <sup>3</sup> )	40053-40056	double	R	03	
	反向工况体积 (m <sup>3</sup> )	40057-40060	double	R	03	
	反向能量 (MJ)	40061-40064	double	R	03	

注：货币时未开户情况下剩余量单位为 m<sup>3</sup>，开户后单位为元。

说明：

a. 报警字：

字节 1	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	计量参数被改	流量传感器信号线剪断	外接电源	开盖状态	阀门状态	阀门异常报警	备用	计量电池电量不足
字节 2	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	压力上限报警	备用	防磁干扰	备用	备用	透支	剩余量不足	工况流量超上限
字节 3	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	备用	备用	备用	温度传感器故障	温度低于下限报警	温度超上限报警	压力传感器故障	压力低于下限报警
字节 4	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	备用	计量开关打开	备用	备用	电池更换	备用	备用	备用
<b>字节 5~9 备用</b>								
字节 10	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	计量报警 (异常)	FLASH 异常	FPGA 模块异常	APU 模块异常	物联网通信模块电池掉电	物联网通信模块电池不足	阀电池欠压	备用
<p>注 1：0-未报警，1-报警；</p> <p>注 2：电量不足：0-正常，1-不足；</p> <p>注 3：阀门异常报警：0-正常，1-报警；</p> <p>注 4：阀门状态：0-打开，1-关闭；</p> <p>注 5：开盖状态：0-合盖，1-开盖；</p> <p>注 6：外接电源：0-未接外电源，1-已接外电源；</p> <p>注 7：透支：0-未透支，1-已透支；</p>								

b. 物联网状态

字节 1	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	物联网 TCP SERVER 模式，建立	物联网连接后数据通信失败	物联网 TCP CLIENT 模式连	物联网初始化失败	物联网设置 APN 失败	打开物联网失败	物联网堆栈打开错误	物联网模块上电初始化失败

	连接失败		接失败					
字节 2	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	连接链路故障, 关闭物联网模块	数据中心停止监听, 关闭物联网模块	备用	备用	备用	备用	上线过程复位 (电源电压低引起复位)	物联网服务端模式未监听到客户端上线

浮点数符合 IEEE754 标准。

### 1.3 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	(128 个字节数据值)
寄存器数量高位	00		
寄存器数量低位	40		
CRC16	4409		

实例如下：

#### 1.3.1 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

#### 1.3.2 读标况流量

主站请求帧： 02 03 00 08 00 02 45 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

### 1.3.3 读详细数据

主站请求帧: 02 03 00 00 00 40 44 09

地址 功能码 起始 数量 CRC

从站响应帧

02 03 80 ; 地址、功能码、字节计数

40 65 9B CB BF 54 58 75 ; 标况体积: 172.86862 m<sup>3</sup>

40 65 E0 94 46 73 81 D9 ; 工况体积: 175.0181 m<sup>3</sup>

3E 38 51 EC ; 标况流量: 0.18 m<sup>3</sup>/h

3E 38 51 E C ; 工况流量: 0.18 m<sup>3</sup>/h

42 CA A6 66 ; 压力: 101.325 kPa

41 A0 00 00 ; 温度: 20 °C

00 00 ; 结算单位: 气量

C0 65 5B 78 39 9B DB F0 ; 余量: -170.85843 元/m<sup>3</sup>

00 00 00 00 ; 单价: 0 元/m<sup>3</sup>

30860040000000000008C ; 报警:

E5 开盖状态

E6 外电源连接

E10 剩余量不足 (金额或购气量)

E11 透支

E16 压力超上限报警值

E31 计量开关打开

E75 物联网通信模块电池不足

E76 物联网通信模块电池掉电

E80 计量报警 (异常)

30 86 ; 警告 (预留)

00 00 ; 物联网状态

23 08 15 15 45 35 ; 日期时间: 2023/8/15 15:45:35

40 9D B6 38 27 13 F9 9B ; 能量: 1901.55484 kWh

3F FD 70 A4 ; 能量流量: 1.98 kWh/h

3F 80 00 00 ; 转换系数: 1

3F 80 00 00 ; 压缩因子比倒数, Z/Zb: 1  
3F 7F 57 43 ; 测量条件下压缩因子: 0.99743  
3F 7F 57 43 ; 标准条件下压缩因子: 0.99743  
41 30 00 00 ; 高位发热量: 11 kWh/m<sup>3</sup>  
00 01 ; 压缩因子计算模型: SGERG-88(0: NX19 1: SGERG-88

2: 固定值)

00 00 00 00 ; 环境温度 (预留): 0 °C  
00 00 00 00 00 00 00 00 ; 反向标况体积: 0 m<sup>3</sup>  
00 00 00 00 00 00 00 00 ; 反向工况体积: 0 m<sup>3</sup>  
00 00 00 00 00 00 00 00 ; 反向能量: 0 kWh  
08 16 ; CRC