

MEMS 气体质量流量计

TC5200系列

产品说明书



一、概述

TC5200系列气体质量流量计是采用微机电系统(MEMS)流量传感芯片制作，适用于各种用途的清洁、相对干燥性小流量气体测量和过程控制，独特的封装技术使得产品满足不同范围的流量测量，确保高灵敏度，高可靠性和高稳定性。

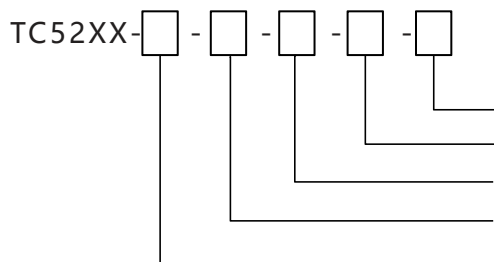
该流量计具有 RS485 网络通讯接口以及用户自定义报警功能，可以更好的实现数据传输和流量监控。TC52产品可支持 0.05L/min~200L/min 气体流量测量，用户可以根据需求选择气体类型及量程。

产品特点

- (1) 产品精度高 (2%FS)
- (2) 线性输出，无需补偿
- (3) 数字模拟输出可选
- (4) 报警量输出可选
- (5) 快速响应
- (6) 流量范围宽

二、产品分类及选型说明

2.1. 选型说明



- 线型选择 (默认 P3, 其他需求线可定制)
- 接头选择 (默认 G1/4 内螺纹, 其他接头需转接)
- 选择输出 (485/PNP/NPN/模拟量任选一或任选二)
- 最大流量 (50mL/min~200L/min 可选)
- 气体选择 (Air、N₂、Ar、CO₂、Ar+CO₂ 混合气)

三、产品分类及选型说明

3.1. 产品结构

本流量计主要有底座、气路通道、电路、外壳、按键及显示模块组成，其组成部分如（图 3-1）所示。

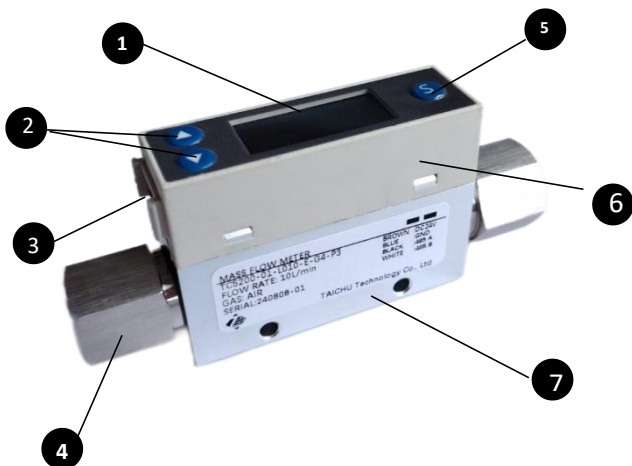


图 3-1

编号	部件名称	备注
1	显示屏	LED
2	上下按键	
3	通讯口	5pin, 1.25
4	气路接头	G1/4 不锈钢
5	功能键	
6	上壳	塑料
7	底座	铝合金

3.2. 工作原理

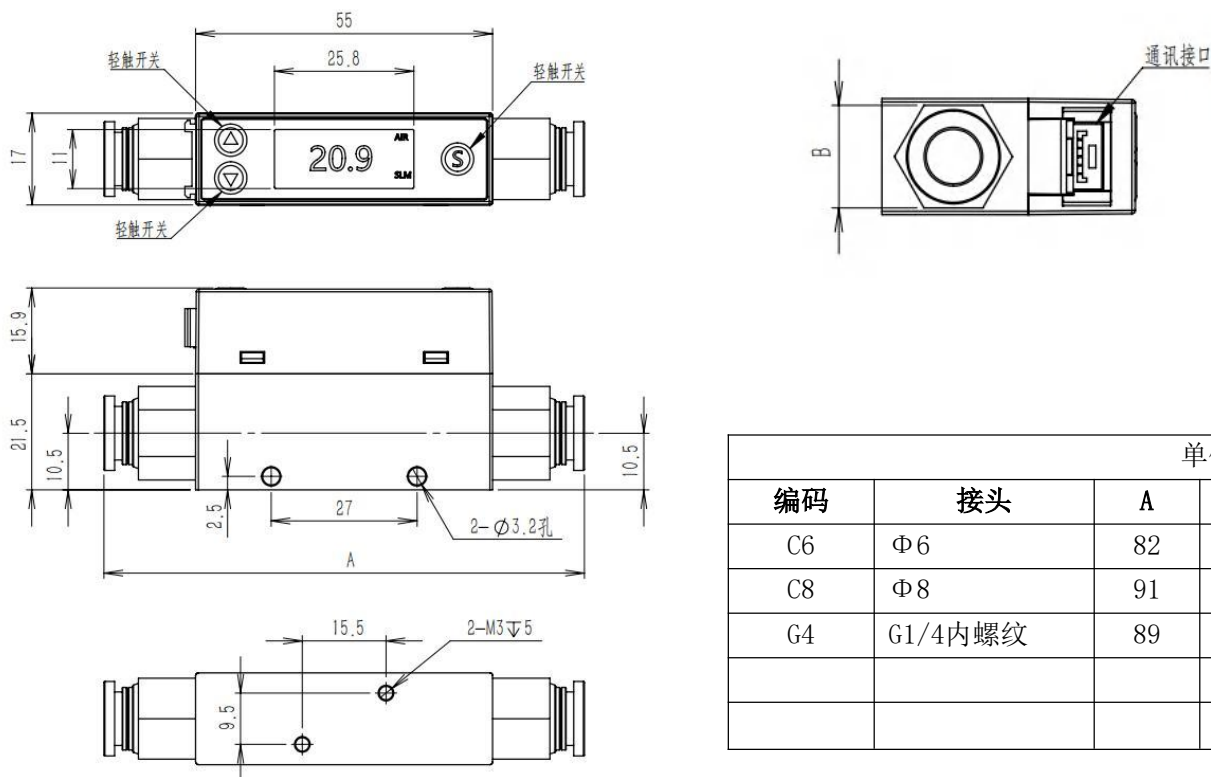
TC5200是基于 MEMS 流量传感单元和高精度数字处理电路，集成的 A/D 转换器和具有内部校准功能的逻辑电路共同保证了传感信号实时有效采集，获得精确的流量信号。在内部进行相应的补偿算法处理，因此无需再做任何外部校准补偿，就可确保高精度的流量输出。友好的数字化输出通讯方式，用户可以很方便的获得通信得到相应数据信息，产品应用范围十分广阔。

四、技术参数

参数	性能参数	单位	备注
工作电压	9~24VDC	V	电流输出:24VDC
工作电流	<60	mA	
输出阻抗	>30	KΩ	
精准度	≤±2.0	%F. S.	
分辨率	0.1	%F. S.	
重复性	<1.0	%F. S.	
零点漂移	≤0.5	%F. S.	
响应时间	≤10	ms	可定制
最大压力	1	MPa	可定制
通讯方式	RS485 (MODBUS)		
输出方式	模拟电压 1~5	V	可定制
	模拟电流 4~20	mA	
	报警输出 PNP/NPN		可定制
显示方式	瞬时流量/累计流量 (SLM)		
工作温度	0~50	°C	
存储温度	-20~70	°C	
防护等级	IP40		
尺寸	55*17*37.4	mm	不含接头
重量	59.2	g	不含接头
接头类型	G1/4		可定制

五、安装说明

5.1. 外形尺寸



单位: mm			
编码	接头	A	B
C6	Φ6	82	15
C8	Φ8	91	15
G4	G1/4内螺纹	89	17

5.2. 安装

本产品可水平和竖直安装，面板箭头标记方向为介质流量，安装时气流方向与传感器气流指示方向一致。将传感器安装在管道上，保障前直管段长度大于 20cm，后直管段长度大于 10cm，直管段与传感器同心安装，传感器和直管段固定可靠。

- (1) 取出流量计后检查外观、标签，确定型号正确，外观无损伤；
- (2) 清洁管道并连接设备；
- (3) 连接电源线，确定电源极性及输入直流电压范围 9~24VDC；
- (4) 如需连接信号线，确保信号线和相应设备端连接无误；
- (5) 接通电源，显示界面正常；
- (6) 开启管道上下游阀门，流量计示数正确。

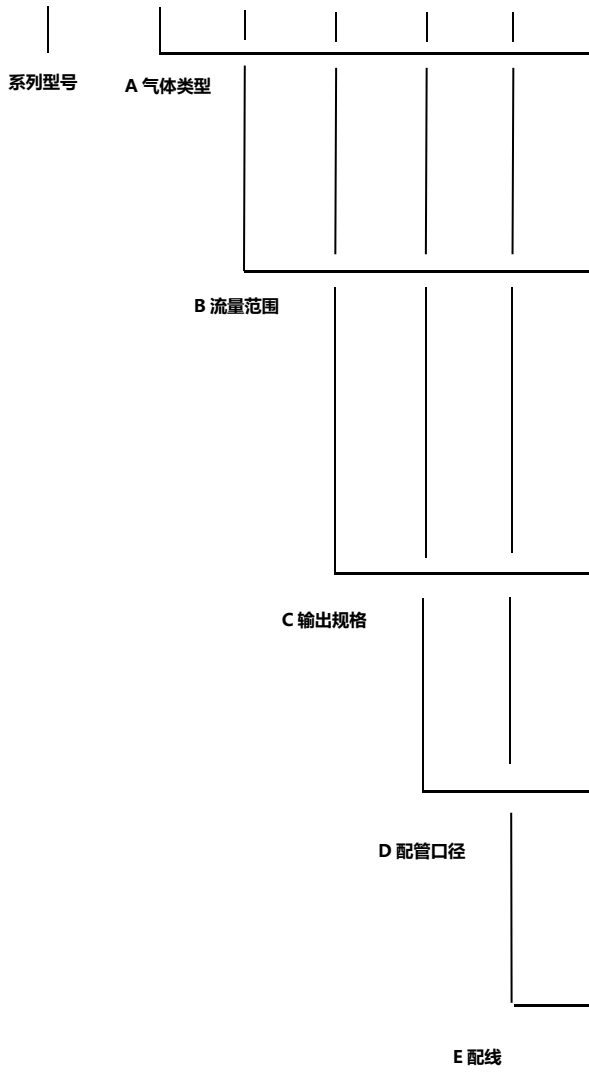
5.3. 安装注意事项

- (1) 安装前需确认管道无杂质，待测气体洁净干燥；
- (2) 流量计避免安装在强磁干扰环境或剧烈振动环境中；
- (3) 切勿对设备接头带电插拔操作，否则可能损坏设备。

六、产品选型

型号表示方法

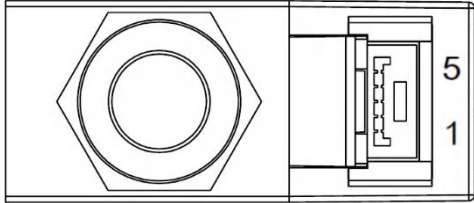
TC52XX-01-L100-EF- G4- P3



符号	内容		
A 气体类型			
01	空气	04	二氧化碳
02	氮气	05	氩气
03	氧气	09	氩气+二氧化碳
B 流量范围			
C100	100mL	L020	20SLM
C500	500mL	L050	50SLM
C1000	1000mL	L100	100SLM
L005	5SLM	L200	200SLM
L010	10SLM	L102	1000SLM
C 输出规格			
A	1~5V 电压	F	4~20mA 电流
B	0.5~4.5V 电压	G	PNP 输出
E	RS485	H	NPN 输出
D 配管口径			
C4	ø4	G2	G1/2
C6	ø6		
C8	ø8		
G4	G1/4		
E 配线			
P3	GH1.25-5PIN 2m		

七、功能说明

7.1. 线序说明



5Pin-Out		
序号	颜色	定义
1	蓝色	GND
2	灰色	1~5V/4~20mA/PNP/NPN
3	白色	RS485 B/PNP/NPN
4	黑色	RS485 A/PNP/NPN
5	棕色	24VDC

5Pin-Out									
序号	颜色	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4	模式 5	模式 6	模式 7	模式 8
1	蓝色	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND
2	灰色	PNP	NPN	1~5V	1~5V	1~5V	4~20mA	4~20mA	4~20mA
3	白色	RS485 B	RS485 B	RS485 B	NPN2	PNP2	RS485 B	NPN2	PNP2
4	黑色	RS485 A	RS485 A	RS485 A	NPN1	PNP1	RS485 A	NPN1	PNP1
5	棕色	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC	24VDC

注：以上为组合输出方案，同时支持任一单路输出。

7.2. OLED 显示

OLED 默认显示瞬时流量，按“S”键可进行瞬时流量和累计流量切换。



7.3. OLED 上下翻转显示功能

▲：OLED 上下翻转显示功能键

▼：OLED 上下翻转显示功能键

在显示瞬时流量界面和累计流量界面时，短按上下键可实现上下显示翻转。



7.4. 累积流量显示

量程	mL	L	m ³
50~2000mL	99999999mL	99999999L	
5L~10L		99999.99L	99999.99m ³
20L~200L		999999.9L	999999.9m ³
300L~1000L		99999999L	99999999m ³

累积流量显示说明：




量程为 50~2000mL 不显示小数，当累积流量小于 99999999mL 时显示 mL，当超过 99999999mL 后会显示 L。

量程为 5L~10L 显示两位小数，当累积流量小于 99999.99L 时显示 L，当超过 99999.99L 后会显示 m³。

量程为 20L~200L 显示一位小数，当累积流量小于 999999.9L 时显示 L，当超过 999999.9L 后会显示 m³。

量程为 300L~1000L 不显示小数，当累积流量小于 99999999L 时显示 L，当超过 99999999L 后会显示 m³。

7.5. 按键功能

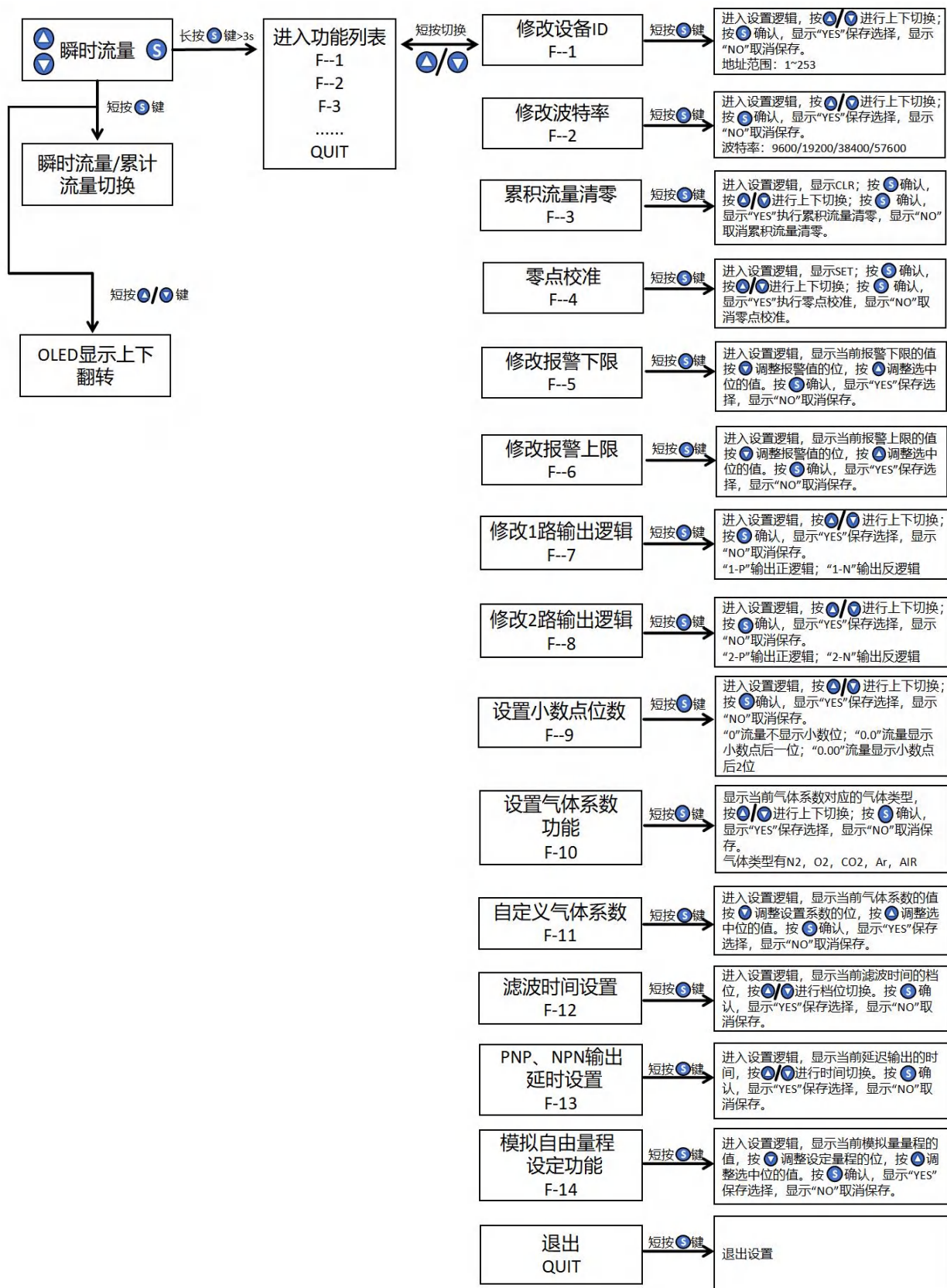
- ：功能选择/确认
- ：功能上翻
- ：功能下翻

7.6. 按键操作说明

显示	说明	操作说明	备注
F--1	修改设备地址	按“S”键，显示当前地址，按上下方向键调整地址，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	地址范围 1~253
F--2	修改波特率	按“S”键，显示当前波特率，按上下方向键切换波特率，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	波特率支持 9600/19200/ 38400/57600
F--3	累计流量清零	按“S”键，显示 CLR，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	
F--4	零点校准	按“S”键，显示 SET，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	校准值超过 阈值会显示 Err
F--5	修改报警下限	按“S”键，显示当前报警下限值，按下键调整设置下限报警值的位，按上键调整选中位的值。数据会从 0 增到 9 循环。(只能通过上键增加选中位)，设置下限报警值后，按“S”键弹出“No”按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	默认量程 20%。 设定值超过 阈值会显示 Err
F--6	修改报警上限	按“S”键，显示当前报警上限值，按下键调整设置上限报警值的位，按上键调整选中位的值。数据会从 0 增到 9 循环。(只能通过上键增加选中位)，设置上限报警值后，按“S”键弹出“No”按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	默认量程 80%。 设定值超过 阈值会显示 Err
F--7	修改 1 路输出报警逻辑	按“S”键，显示当前输出正反转逻辑“1-P”/“1-N”，按上下方向键切换正反转逻辑，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	默认正逻辑 “1-P”
F--8	修改 2 路输出报警逻辑	按“S”键，显示当前输出正反转逻辑“2-P”/“2-N”，按上下方向键切换正反转逻辑，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	默认正逻辑 “2-P”
F--9	设置小数点位数	按“S”键，显示当前小数点的位数，按上下方向键调整位数，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	当前小数点 位数为 1 时 显示 0.0
F-10	设置气体系数功能	按“S”键，显示气体系数对应的气体类型，按上下方向键调整气体类型，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	气体类型有 N2, O2, CO2, Ar, AIR
F-11	自定义气体系数	按“S”键，显示当前气体系数的值，按下键调整设置系数的位，按上键调整选中位的值。数据会从 0 增到 9 循环。(只能通过上键增加选中位)，设置系数后，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	气体类型为 N2 显示 1.000
F-12	滤波时间设置	按“S”键，显示当前滤波时间的档位。按上下方向键调整时间档位，按“S”键弹出“No”，按上下方向键切换	时间档位为 5 档。

		“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	1---0.5s 2---1.0s 3---1.5s 4---2.0s 5---2.5s
F-13	PNP、NPN 输出延时设置	按“S”键，显示当前 PNP、NPN 延时时间。按上下方向键调整时间，按“S”键弹出“NO”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	延时时间为 0.1---0.1s 0.5---0.5s 1.0---1.0s 1.5---1.5s 2.0---2.0s
F-14	模拟自由量程设定功能	按“S”键，显示当前设定模拟量量程。按下键调整设置量程的位，按上键调整选中位的值。数据会从 0 增到 9 循环。(只能通过上键增加选中位)，设置量程后，按“S”键弹出“NO”，按上下方向键切换“YES”、“No”，按“S”键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按“S”键退出。	设定值超过阈值会显示 Err。

7.7. 按键操作流程图



八、 通讯协议

8.1. 主要参数

通信接口	RS485 半双工模式
波特率	9600
数据位	8
停止位	1
校验	无
通信数据格式	MODBUS RTU (地址默认为 1)

8.2. 寄存器列表

寄存器地址 (16 进制)	寄存器内容	数据类型	访问类型
0x0000	自身地址	无符号 16 位整数	读/写
0x0003	气体类型	无符号 16 位整数	只读
0x0004	满量程	无符号 16 位整数	只读
0x0005	流量单位	无符号 16 位整数	只读
0x0015	温度 16 位	有符号 16 位整数	只读
0x0016	流量高 16 位	无符号 32 位整数 有效位数 0.01	只读
0x0017	流量低 16 位		
0x0018	累积流量高 32 位	无符号 64 位整数	读/写
0x0019			
0x001A	累积流量低 32 位	无符号 64 位整数	读/写
0x001B			
0x001C	累积流量单位 0: L; 1: m ³	无符号 16 位整数	只读
0x001D	累积流量的天数	无符号 16 位整数	只读
0x001E	累积流量的小时数	无符号 16 位整数	只读
0x001F	累积流量的分钟数	无符号 16 位整数	只读
0x0020	累积流量的秒数	无符号 16 位整数	只读

8.3. 应用示例

8.3.1. 例 1- 主机读基本信息

(1) 向从机发送

设备地址	功能码	寄存器首 地址高字 节	寄存器首 地址低字 节	寄存器长 度高字节	寄存器长 度低字节	CRC 校验低 字节	CRC 校验高 字节
------	-----	-------------------	-------------------	--------------	--------------	---------------	---------------

0x01	0x03	0x00	0x03	0x00	0x03	0xF5	0xCB
------	------	------	------	------	------	------	------

(2) 从机返回

设备地址	功能码	数据字节数	气体类型高字节	气体类型低字节	满量程高字节	满量程低字节
0x01	0x03	0x06	0x00	0x0D	0x00	0x64
流量单位高字节	流量单位低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节			
0x00	0x0A	0xCD	0x6C			

(3) 数据解析

① 气体类型：

0x000D (十六进制) = 13 (十进制)

查阅下表代码，可知 13 表示氮气。

代码 (十进制)	气体类型	代码 (十进制)	气体类型
1	He	13	N2
2	CO	15	O2
4	Ar	25	CO2
7	H2	28	CH4
8	Air		

② 流量单位：

0x000A (十六进制) = 10 (十进制)

查阅下表代码，可知 10 表示 SCCM。

代码 (十进制)	流量单位
10	SCCM
100	SLM

③ 满量程：

0x0064 (十六进制) = 100 (十进制)

可知该设备的满量程为 100 (若流量单位是 SCCM，则满流量为 100 SCCM；若流量单位是 SLM，则满流量为 100 SLM)。

8.3.2. 例 2- 主机读温度

(1) 向从机发送：

设备地址	功能码	寄存器首地址高字节	寄存器首地址低字节	寄存器长度高字节	寄存器长度低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
0x01	0x03	0x00	0x15	0x00	0x01	0x95	0xCE

(2) 从机返回:

设备地址	功能码	数据字节数	温度数据字节 1	温度数据字节 2	CRC 校验低字 节	CRC 校验高字 节
0x01	0x03	0x02	0xFF	0x85	0x38	0x17

(3) 数据解析

$$0xFF85(\text{十六进制}) = -123(\text{十进制})$$

除以 10, 得到实际温度 = $-123/10 = -12.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

8.3.3. 例 3- 主机读流量

(1) 向从机发送:

设备地址	功能码	寄存器首 地址高字 节	寄存器首 地址低字 节	寄存器长 度高字节	寄存器长 度低字节	CRC 校验低 字节	CRC 校验高 字节
0x01	0x03	0x00	0x16	0x00	0x02	0x25	0xCF

(2) 从机返回:

设备地址	功能码	数据字 节数	流量数 据字节 1	流量数 据字节 2	流量数 据字节 3	流量数 据字节 4	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节
0x01	0x03	0x04	0x00	0x00	0x30	0x34	0xEF	0xE4

(3) 数据解析

$$0x00003034(\text{十六进制}) = 12340(\text{十进制})$$

除以定值 100, 得到实际流量 = $12340/100 = 123.4$ (若流量单位是 SCCM, 则流量为 123.4 SCCM; 若流量单位是 SLM, 则流量为 123.4SLM)。

8.3.4. 例 4- 主机读累积流量

(1) 向从机发送:

设备地址	功能码	寄存器首 地址高字 节	寄存器首 地址低字 节	寄存器长 度高字节	寄存器长 度低字节	CRC 校验低 字节	CRC 校验高 字节
0x01	0x03	0x00	0x18	0x00	0x09	0x05	0xCB

(2) 从机返回:

设备地址	功能码	数据字节 数	累积流量 数据字节 1	累积流量 数据字节 2	累积流量 数据字节 3	累积流量 数据字节 4	累积流量 数据字节 5
0x01	0x03	0x12	0x00	0x00	0x00	0x00	0x07
累积流量 数据字节 6	累积流量数 据字节 7	累积流量 数据字节 8	累积流量 单位高字 节	累积流量 单位低字 节	累积流量 天数高字 节	累积流量 天数低字 节	累积流量 小时数高 字节
0x5B	0xCD	0x15	0x00	0x00	0x27	0x10	0x00

累积流量 小时数低 字节	累积流量分 钟数高字 节	累积流量 分钟数低 字节	累积流量 秒数高字 节	累积流量 秒数低字 节	CRC 校验 低字节	CRC 校验 高字节
0x0A	0x00	0x32	0x00	0x1E	0x6E	0xF9

(3) 数据解析

① 累积流量单位：

0x0000（十六进制）= 0（十进制）

查阅寄存器列表，可知 0 表示 L。

② 累积流量：

0x00000000075BCD15（十六进制）= 123456789（十进制）

除以 1000，得到实际累积流量为 123456.789（若流量单位是 L，则累积流量为 123456.789 L；若流量单位是 m³，则累积流量为 123456.789 m³）。

③ 累积时间：

天数	0x2710（十六进制）= 10000（十进制）
小时数	0x000A（十六进制）= 10（十进制）
分钟数	0x0032（十六进制）= 50（十进制）
秒数	0x001E（十六进制）= 30（十进制）

可知累积时间为 10000 天 10 小时 50 分钟 30 秒。

8.3.5. 例 5- 主机对累积流量清零

(1) 向从机发送：

设备地址	功能码	寄存器首地址高字节	寄存器首地址低字节	寄存器个数高字节	寄存器个数低字节	修改数据的字节长度	数据 1 高字节	数据 1 低字节
0x01	0x10	0x00	0x18	0x00	0x04	0x08	0x00	0x00
数据 2 高字节	数据 2 低字节	数据 3 高字节	数据 3 低字节	数据 4 高字节	数据 4 低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节	
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x96	0x5A	

若从机返回以下数据，表示操作成功。

设备地址	功能码	寄存器首地址高字节	寄存器首地址低字节	寄存器个数高字节	寄存器个数低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
0x01	0x10	0x00	0x18	0x00	0x04	0x41	0xCD

8.3.6. 例 6- 主机读地址

(1) 向从机发送：

设备地址	功能码	寄存器首地址高字节	寄存器首地址低字节	寄存器长度高字节	寄存器长度低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
------	-----	-----------	-----------	----------	----------	-----------	-----------

0xFE	0x03	0x00	0x00	0x00	0x01	0x90	0x05
------	------	------	------	------	------	------	------

(2) 从机返回:

设备地址	功能码	数据字节数	地址高字节	地址低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
0xFE	0x03	0x02	0x00	0x01	0x6D	0x90

(3) 数据解析

$$0x0001(\text{十六进制}) = 1(\text{十进制})$$

可知当前地址为 1。

8.3.7. 例 7- 主机修改地址

(1) 向从机发送:

设备地址	功能码	寄存器首地址高字节	寄存器首地址低字节	寄存器数值高字节	寄存器数值低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
0xFE	0x06	0x00	0x00	0x00	0x02	0x1C	0x04

(2) 数据解析

$$0x0002(\text{十六进制}) = 2(\text{十进制})$$

该指令将修改地址为 2。

若从机返回以下数据, 表示操作成功(修改后立即生效)。

设备地址	功能码	寄存器首地址高字节	寄存器首地址低字节	寄存器数值高字节	寄存器数值低字节	CRC 校验低字节	CRC 校验高字节
0xFE	0x06	0x00	0x00	0x00	0x02	0x1C	0x04

8.4. CRC 检验算法 (C 语言)

```

unsigned short Crc16_Check(unsigned char *Pushdata, unsigned char length)
// 返回的 16 位数据高位在前, 低位在后.
{
    unsigned short Reg_Crc = 0xffff;
    unsigned char i, j;
    for(i = 0; i < length; i++)
    {
        Reg_Crc ^= *Pushdata++;
        for(j = 0; j < 8; j++)
        {
            if(Reg_Crc & 0x0001)
            {
                Reg_Crc = Reg_Crc >> 1 ^ 0xA001;
            }
            else
            {
                Reg_Crc >>= 1;
            }
        }
    }
    return (Reg_Crc);
}
    
```

九、检定

本流量计在出厂前已经过严格质量检查，但在产品现场安装前仍应严格按照相应的安全规章来进行。产品的其它性能如校准、部件替换、维修等应送到专业部门由受过专门培训的技术人员进行。如有需求，本公司可提供相应技术支持和人员培训。

十、运输及储存

10.1. 运输

流量计及其附件应该装入专门的包装箱中，有防止碰撞、防止振动等保护措施。采用一般交通工具运输，在运输过程中不得剧烈振动、碰掩，避免与腐蚀性物质混存混运，并注意防雨防潮。

10.2. 储存

应存放于阴凉、通风、干燥无腐蚀性物质的仓库内储存。

十一、安全及保修

11.1. 产品安全

产品用于有害气体或爆炸性气体时，须严格按照产品使用说明或咨询公司技术人员。有关产品应用的最新信息，请与厂家联系索取或访问公司网站。产品经过密封处理并在装箱前进行过防漏试验，在高压下使用必须按照产品使用说明的限制，否则会导致泄漏及安全问题。

注意：未经公司许可，任意改动或不当使用本产品所导致不可预见的损坏、人员伤亡及其它有害后果，公司将不负任何责任。

11.2. 产品保修

产品必须在说明书规定的正常工作条件下，严格按照正确的方法安装、使用并维护保养。产品质量保证期为发货之日起 365 天免费保修。维修或更换的产品，保修期为 90 天或延续原保修期(以更长者为准)。

公司不对安装、拆卸及替换（但并不仅限于安装、拆卸及替换）所导致的任何直接及间接损害和损失承担任何责任。为避免不必要的纠纷，用户应将其有疑问的产品送还公司，公司对问题进行确认后，确定维修或替换。用户承担产品送交公司的费用及可能风险，公司承担产品送还客户的费用及可能风险。公司的所有销售合同认定用户自动接受此保修条件及其中的有限责任。仅公司有权更改、修订保修条件或决定不执行其条款。

注意，下列情况不适用保修条款：

- (1) 产品被改变、改装、处于说明书规定的(或之外的)不正常环境及其它任何可被视为非正常使用的情况；
- (2) 非本公司原装产品。

十二、环境要求

对于产品拆封后的包装箱体、填充材料、防静电袋等废弃物，请按照纸张、塑料和其他垃圾进行分类处理。对于达到使用寿命的产品，请参照国家对电子电器产品的相关报废规定进行处理。

客户服务及联系方式

电话：023-68140260

地址：重庆市九龙坡区华福大道北段398号1区B栋303

网址：www.jednl.com

有其它技术咨询请扫以下二维码

