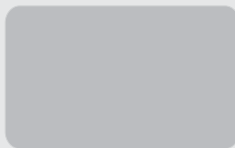
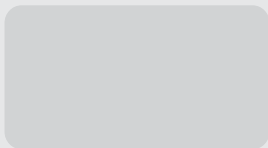
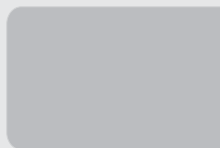
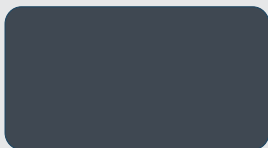




Siargo Ltd.



MF5600系列

气体质量流量计

SIARGO MEMS FLOW SENSING PRODUCTS

使用说明书 (VC.3.08)

使用须知

1. 产品适用于各种工业环境范围内的气体测量、监测和控制，以及医院供氧系统中的医用氧气计量。其他环境内的使用应严格禁止。
2. 产品在清洁气体的环境中使用最佳；不适用于有大量粉尘、油污及多相流的环境中；对于有大量水汽的环境，请事先与厂商联系。
3. 在使用产品前请仔细阅读说明书。
4. 在使用或应用本产品时，应严格遵循相应有关的操作规范和操作人员安全注意事项和规程。
5. 如对说明书有任何疑问，请及时与厂商联系。联系方式请参阅本说明书的客户服务部分。
6. 矽翔微机电系统有限公司及其分公司、子公司、办事处及其它附属机构将不为任何因不当使用本产品带来的损害负责。其它事宜以销售合同为准。

注意事项

1. 产品只有在本手册界定的使用环境中才能正常工作。
2. 安装时应注意气体流向标志，连接和检漏应按相应规程进行。
3. 在产品使用过程中，或在在线情形下，清洗管道或其他可能引入大量杂质的操作将可能对产品带来损坏。

目录

使用需知	1
注意事项	1
目录	2
一、概述	3
二、产品分类形式及选型说明	3
三、产品结构与工作原理	4
四、技术参数	5
五、安装说明	6
六、功能说明	8
七、Modbus通讯	14
八、检定	17
九、安全、维护及故障排除	18
十、运输及储存	19
十一、开箱及检查	19
十二、环境要求	19
十三、客户服务及技术支持	19
附录：应用说明	20

一、概述

MF5600系列气体质量流量计是矽翔机电系统有限公司结合机电系统（MEMS）流量传感芯片技术和计算机自适应技术历经多年，开发出的智能化全电子式气体质量流量仪表。主要技术性能处于国际领先水平，具有高灵敏度、高精度、大量程比等特点；针对工业环境，融合了多种抗干扰措施的电磁兼容设计；且具有多种信号输出，能通过通讯接口实现网络管理功能；本产品在性能、安装、维护方面也具有其独特的优越性，可广泛应用于石油、燃气、化工、冶炼、能源等各个领域；本产品也可用于医院供氧系统中的医用氧气计量。

执行标准：Q/SI 00013-2020。

参照标准：ISO14511；GB/T 20727-2006。

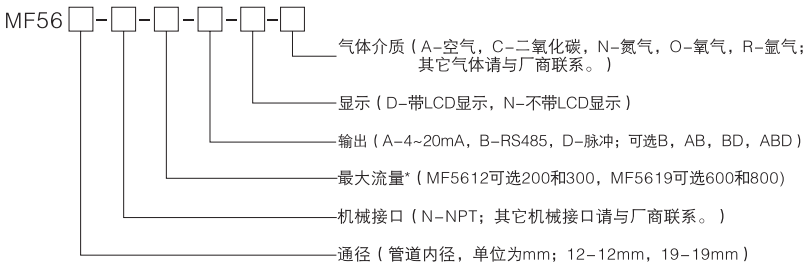
型式批准证号：PA 2021F023-51。

产品特点

- 采用机电系统芯片加工技术和大规模集成电路的生产技术及材料生长技术，传感器的尺寸缩小到了微米量级，使该流量计的灵敏度大大提高。
- 在单个芯片上实现了多传感器集成，使该流量计的量程比（范围度）大大提高。
- 传感器零点稳定度较之传统的热式质量流量计有极大的改善。
- 结合二次仪表的微电脑智能技术，使流量计重复性好，实现了计量准确可靠。
- 技术进步带来的结构简化，使流量计较之传统的机械式仪表，压力损失大幅度减小，极大地降低了能源消耗。
- 采用LCD显示瞬时流量和累积流量，清晰直观，读数方便。
- 流量计标配RS485通讯模块，配合上位计算机网络可实现集中管理。
- 流量计选配有4~20mA标准电流信号输出和脉冲输出。
- 光洁的不锈钢管体,适用于氧气测量。
- 满足EMC电磁兼容要求，具有较高的抗干扰能力。
- 可根据需求采用分体显示或一体显示。

二、产品分类形式及选型说明

选型方式按照如下规则确定：



* 最大流量的单位为L/min（标况，LCD显示为SLPM），比如200代表最大流量为200L/min；对二氧化碳，MF5612最大流量可选200，不可选300；MF5619最大流量可选600，不可选800。

型号	口径	机械接口	流量范围	
			L/min(标况)	m³/h(标况)
MF5612	12mm	1/2"	200	12
			300	18
MF5619	19mm	3/4"	600	36
			800	48

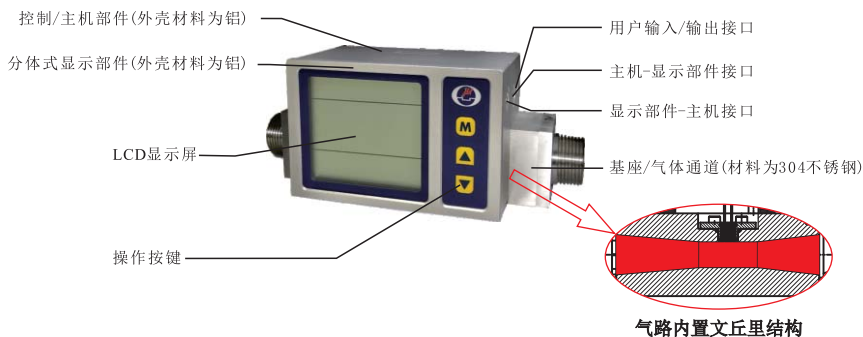
（表2-1）产品型号及规格表



三、产品结构与工作原理

3.1 产品结构

本流量计主要由微机电系统 (MEMS) 流量传感器部件、智能控制部件、显示及输出部件、测量基座组成。其组成部分如图3-1所示。



(图3-1) 微机电气体质量流量计结构图

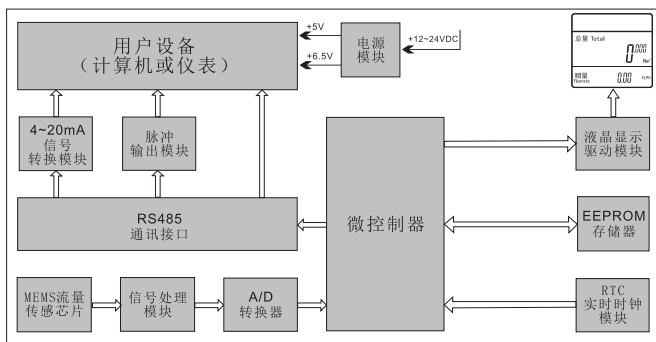
3.2 工作原理

微机电系统(MEMS)芯片传感技术,是在硅芯片上集成了具有机械和电子特征的微米级传感器。它并不是简单地将机械和电子功能微缩在芯片上,而是采用了现代材料制作技术与大规模集成电路技术相结合获得新的机电特性。微机电系统芯片可获得某些宏观机电器件所不能达到的功效。

MF5600系列气体质量流量计采用了公司生产的热质量气体流量传感芯片,属于质量流量传感方式的流量计,它是通过气体流动产生的热场变化来测量气体流量的。由于不同质量的气体对热场的变化具有不同的影响,因而,它所测量的流量为质量流量。

同时,由于采用了多传感器和微热源技术,使其具备了优良的零点稳定性、响应时间短和超大量程等特点。

MF5600系列气体质量流量计主要由电源模块、MEMS流量传感芯片、信号处理模块、A/D转换模块、EEPROM存储器、RTC实时时钟模块以及显示模块组成。流量计原理框图见图3-2。



(图3-2) 流量计原理框图

四、技术参数

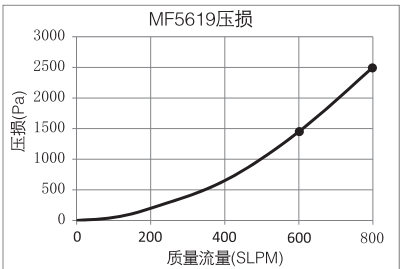
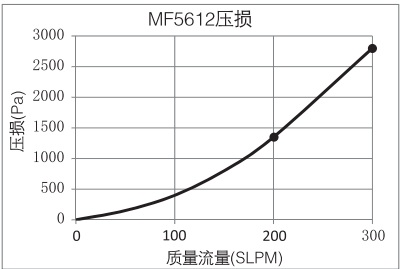
4.1 主要技术参数

型 号	MF5612	MF5619	单 位
最大流量	200, 300	600, 800	L/min(标况)
始动流量	0.3	0.8	L/min(标况)
量程比	30:1		
精度 ¹	$\pm(1.5+0.5FS)$		%
重复性	0.5+0.15FS		%
工作电源	12~24VDC, 50mA		
输出	4~20mA ; RS485 ; 3.3V脉冲		
显示方式	LCD (一体显示、分体显示)		
显示单位	瞬时流量SLPM或Nm ³ /h, 累积流量SL或Nm ³		
显示分辨率	瞬时流量0.01SLPM或Nm ³ /h, 累积流量0.001SL或Nm ³		
键盘	仪表面板按键		
最大工作压力	1.0		MPa
最大流量压损	2800	2500	Pa
环境温度	-20~+60		°C
介质温度	-10~+55		°C
工作湿度	<95%RH (无结冰, 无凝露)		
校准条件	空气, 20°C, 101.325kPa		
引出线	输入输出接口线缆; LCD连接线缆		
通径	12	19	mm
机械接口	NPT,可根据用户需要定制		
重量	1620	2050	g

备注：1，为了确保流量计的测量精度，使用前需要预热一分钟；

2，以上参数在为20°C，101.325kPa下测得。

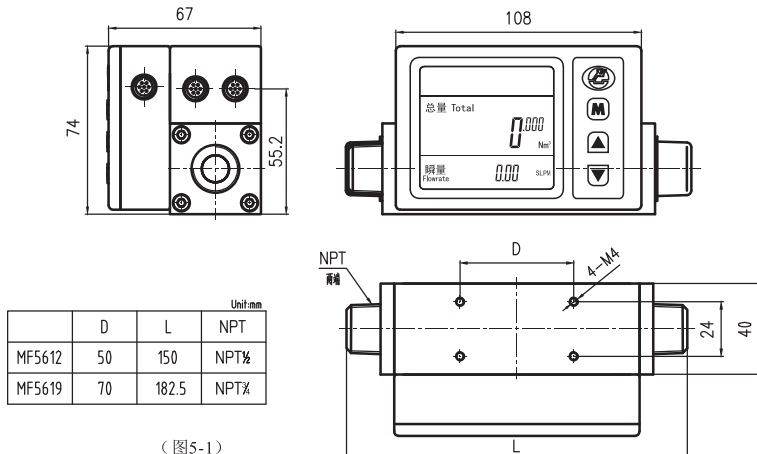
4.2 压损



备注：以上数据在为20°C，101.325kPa下测得。

五、安装说明

5.1 外形尺寸

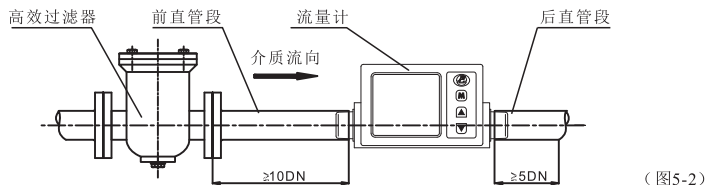


5.2 安装

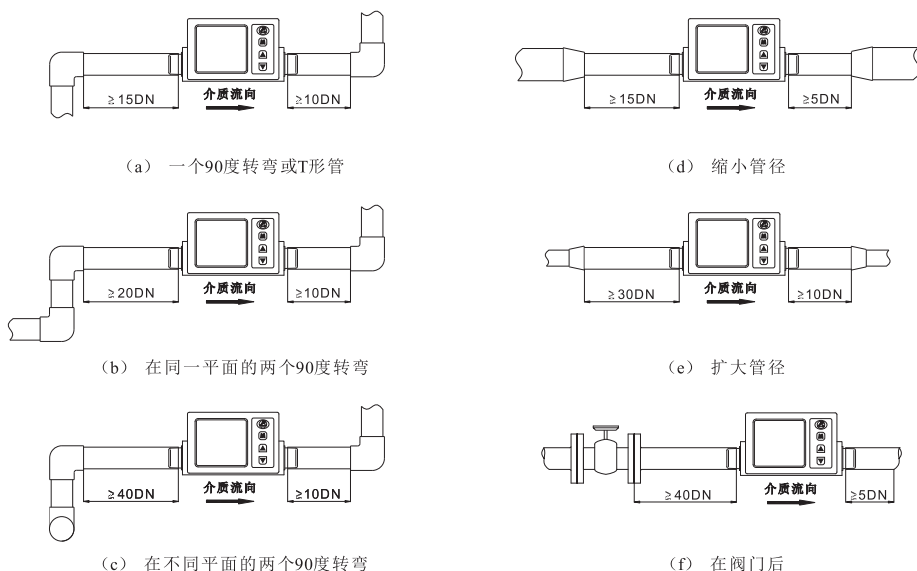
本产品推荐为水平安装。基座上的箭头标记方向为介质流向。介质进出端口连接必须正确，进口端需装高效过滤器。

安装步骤如下：

- (1) 取出流量计后检查其外表，确定无损伤；
- (2) 连接并清洁管道；
- (3) 将流量计安装到管道上，并注意如下事项：
 - ① 为了保证流量计的计量准确性，安装时要先连接流量计的上游端，上游直管段应满足10DN的最低要求，下游直管段应满足5DN的最低要求，见图5-2；遇到特殊情况时候，上下游管道要适当加长，详细请见图5-3。



- ② 流量计安装时不能有任何密封物质渗入管道内；
- (4) 连接电源电缆线，需要注意接线时的极性，确保输入的直流电压在(12~24) VDC；
- (5) 如需要连接信号线，应保障信号线与相应用户界面端连接无误；
- (6) 接通电源，液晶屏显示正确。
- (7) 开启管道上下游的阀门，流量计开始计量管道中的气体流量。



(图5-3) 特殊情况前后直管段需求

5.3 流量计安装注意事项

- (1) 流量计安装前必须清除管道中的杂质, 避免异物进入而损坏流量计, 管道内壁应清洁无积垢;
- (2) 不得随意松开流量计的固定部分;
- (3) 流量计的输出连线中保护地线必须可靠连接;
- (4) 安装后不允许对流量计产生安装应力, 以免损坏流量计;
- (5) 流量计应避免工作在强磁场干扰及剧烈振动环境中;
- (6) 介质流量应稳定, 操作有关阀门时动作要缓慢, 切勿急开急关。



六、功能说明

6.1 线缆连接

连接流量计与用户接口的电缆线，并确保流量计外壳上接地线可靠连接大地。

颜色 用户输入/输出接口定义

红色 电源正 (+)
黑色 电源地 (-)
绿色 RS485 (A)
棕色 RS485 (B)
紫色 4~20mA信号输出+
白色 4~20mA地/脉冲地
黄色 脉冲输出正



(图6-1) 用户输入/输出接口线缆
(型号: IC7-150, 长度: 1.5m)



(图6-2) LCD连接线缆
(型号: IC7-30-IC7, 长度: 30cm
型号: IC7-200-IC7, 长度: 2m)

6.2 LCD显示

(1) 流量计上电后，全屏显示3秒完成自检。

(2) 然后显示RS485 Modbus地址和软件版本，如图6-3显示，Addr001表示RS485 Modbus地址为001，V2001表示当前软件版本号为2001。

(3) 然后，流量计会自动进入正常工作状态，流量计液晶屏为显示如图6-4所示。显示内容有：总量 Total (即累积流量)、瞬时Flowrate (即瞬时流量)，Modbus通讯地址等。

✎ LCD上排为Modbus通讯地址，显示范围001~247。

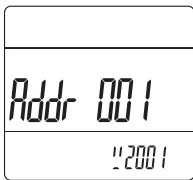
✎ LCD中间为总量，单位为 Nm^3 ，可以显示0.000~99999999.999 Nm^3 ，可通过按键切换为SL(标况)，可以显示0.000~99999999.999SL；

注意：总量单位为SL时候，超过99999999.999SL后，最高位将不显示。例如：100234567.890SL只显示00234567.890SL，但单位切换后，显示为100234.567 Nm^3 。

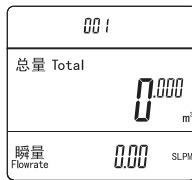
✎ LCD下排为瞬时量，单位为 L/min (标况，LCD显示为SLPM)，显示范围0.00~999.99SLPM，可通过按键切换为 Nm^3/h ，显示范围0.00~99.99 Nm^3/h 。

实时质量流量与体积流量间的转换是基于下述条件：

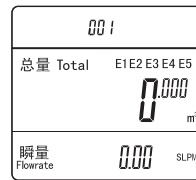
1标准立方米 (Nm^3) 等于在温度20℃，大气压力101.325kPa下该气体1 m^3 的体积。



(图6-3) Modbus地址及软件版本



(图6-4) 正常工作显示



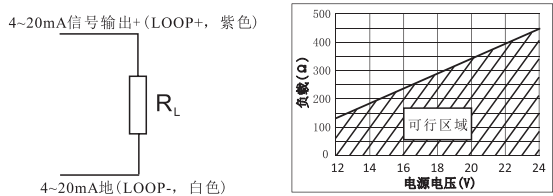
(图6-5) 报警显示

故障报警：流量计会自动判定故障，并从屏幕上显示报警(如图6-5所示)，代码显示为E1~E5，含义分别如下：

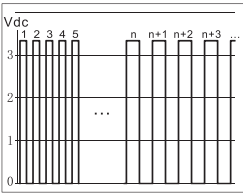
E1 传感器故障
E2 传感器污染或者反向流量
E3 硬件故障
E4 超量程
E5 电池电量低

6.3 4~20mA电流信号输出

回路电阻的连接见图6-6。 外部4~20mA电流输出负载取决于电源电压(见图6-7阴影区域)，最大负载为 $R_L(\max)=450\Omega$ (24V电源供电)



(图6-6) 4~20mA信号输出外部接线图 (图6-7) 负载与电源电压关系图



(图6-8) 脉冲输出波形图

6.4 脉冲输出

流量计提供的脉冲为3.3V方波，每个方波代表0.001L(标况，下同)，0.01L，0.1L，1L或10L的累积流量。即Acc每增加0.001L，0.01L，0.1L，1L或10L流量计便输出1个脉冲。每个脉冲对应的累积流量，可以通过RS485设置。出厂默认为每个脉冲对应1L，用户可以在订货时选择其他数值。脉冲输出波形请参考图6-8。

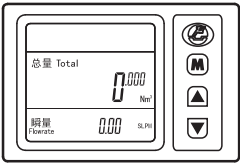
6.5 按键功能

6.5.1 按键功能定义

- 功能按键：
- ：功能选择/确认
- ：功能上翻
- ：功能下翻

6.5.2 用户输入界面按键操作说明

在正常使用模式下，用户界面（图6-9）。此时，键作用为功能选择，点击后进入密码认证界面。



(图6-9) 用户界面

LCD 七段码 定义	A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	°	n	o	P	q	r
	A/a	B/b	C/c	D/d	E/e	F/f	G/g	H/h	I/i	J/j	K/k	L/l	M/m	N/n	O/o	P/p	Q/q	R/r
	5	7	U	1	4	Y	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	S/s	T/t	U/u	V/v	W/w	X/x	Y/y	Z/z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0



6.5.3 密码验证

长按 **[M]** 键3秒以上, LCD将进入密码验证界面。此时, 用户需要输入实现约定的密码, 才能进入到仪表的设置菜单。如果密码错误, 流量计会回到计量模式。输入密码的界面显示如图6-10:

输入密码时, 当前输入位处于闪烁状态, 按 **[▲]/[▼]** 键可以增大或减小当前输入位的数值。设定完成后, 请按 **[M]** 键, 开始输入下一位数字。

密码的五位数字都输入完成后, 流量计会根据密码的正误进入或者退出设置菜单。



(图6-10) 密码输入行



(图6-11) 功能菜单选择

▲ 注意: 输入密码时, 流量计处于正常运行状态。流量计的出厂初始密码为11111, 如果您修改了该密码, 请牢记。如果不小心忘记密码, 请与厂商联系。

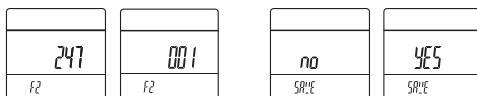
密码正确后, LCD显示进入设置菜单, 如图6-11, 按 **[▲]/[▼]** 键可在菜单间切换, 具体菜单有:

F2	Addr	F2-Addr	Addr, Address	Modbus地址设置
F3	bPS	F3-bPS	Bps, Bytes per second	通讯波特率设置
F11	oFF57	F11-oFFST	Offst, Offset	校准零点
F12	GCF	F12-GCF	GCF, Gas correction factor	气体修正因子设置
F14	Corr	F14-Corr	Corr, 2nd correction	二次修正系数设置
F16	rESPS	F16-rESPS	Resps, Responses time	响应时间设置
F31	UnT-A	F31-UnT-A	Unit-A, Unit - accumulated flow	累积流量单位设置
F32	UnT-F	F32-UnT-F	Unit-F, Unit - flow rate	实时流量单位设置
F41	PULSE	F41-PULSE	PULSE, Pulse	脉冲设置
F91	PASS	F91-PASS	Pass, Password	密码设置
F92	CLr-A	F92-CLr-A	CLr-A, Clear - accumulated flow	清除累积流量
F94	rS2nd	F94-rS2nd	Rs2nd, Reset 2nd correction factor	恢复二次修正系数出厂设置
F99	QUIT	F99-QUIT	Quit	退出按键设置

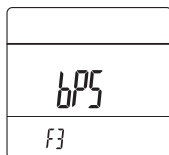
6.5.4 RS485 Modbus地址设置



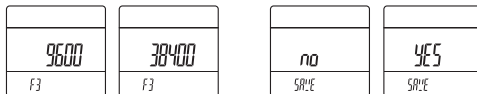
在F2-Addr菜单下, 按 **[M]** 键进入RS485 Modbus地址详细设置界面。默认地址为1, 可通过 **[M]** 键与 **[▲]/[▼]** 键组合方式设置新的Modbus地址。按 **[M]** 键后选择是否保存。



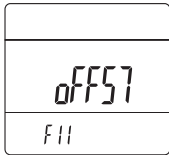
6.5.5 RS485通讯波特率设置



在F3-bPS菜单下, 按 **[M]** 键进入RS485通讯波特率设置界面。默认波特率为9600, 可通过 **[▲]/[▼]** 键切换为4800, 19200, 38400和57600。按 **[M]** 键后选择是否保存。



6.5.6 校准零点



在F11-oFFST菜单下，按 **(M)** 键后选择是否校准零点。

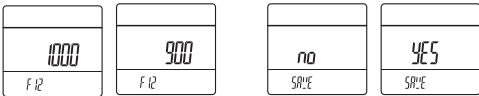
⚠ 注意：需要在天气状态下进行。



6.5.7 气体修正因子设置



在F12-GCF菜单下，按 **(M)** 键进入气体修正因子设置界面。默认气体修正因子为1000，可通过 **(M)** 键与 **(▲/▼)** 键组合方式设置新的气体修正因子。

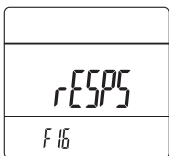


6.5.8 二次修正因子设置

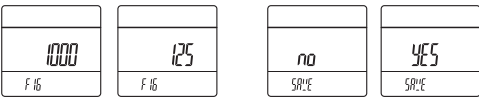


在F14-Corr菜单下，按 **(M)** 键输入密码，密码正确后进入二次修正因子设置界面。详细的设置方法请与厂商联系。

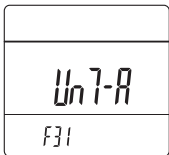
6.5.9 响应时间设置



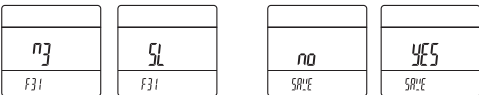
在F16-rESPS菜单下，按 **(M)** 键进入响应时间设置界面。默认响应时间为1000ms，可通过 **(▲/▼)** 键切换为125, 250, 500和2000。按 **(M)** 键后选择是否保存。



6.5.10 总量单位设置

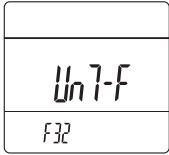


在F31-UnT-A菜单下，按 **(M)** 键进入总量单位设置界面。默认总量单位为Nm³（显示m3），可通过 **(▲/▼)** 键切换为SL。按 **(M)** 键后选择是否保存。

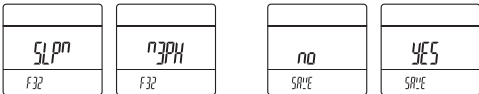


⚠ 注意：瞬时单位为Nm³/h时，总量单位只能为Nm³。

6.5.11 瞬时单位设置

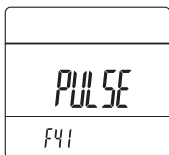


在F32-UnT-F菜单下，按 **(M)** 键进入瞬时单位设置界面。默认瞬时单位为SLPM，可通过 **(▲/▼)** 键切换为Nm³/h（显示m3PH）。按 **(M)** 键后选择是否保存。

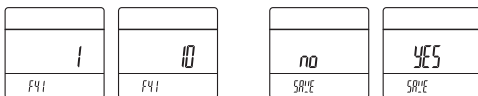




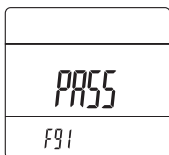
6.5.12 脉冲设置



在F41-PULSE菜单下，按 M 键进入总量单位设置界面。默认为每个脉冲对应1SL(显示1)，可通过 Δ/∇ 键切换为0.001SL(显示10-3)，0.01SL(显示10-2)，0.1SL(显示10-1)或10SL(显示10)。按 M 键后选择是否保存。

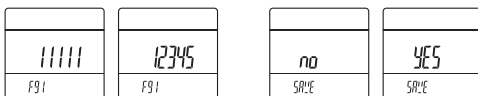


6.5.13 密码设置

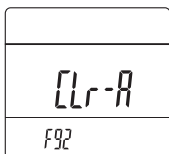


在F91-PASS菜单下，按 M 键进入密码设置界面。默认密码为11111，可通过 M 键与 Δ/∇ 键组合方式设置新的密码。按 M 键后选择是否保存。

⚠ 注意：如果您修改了密码，请牢记。如果不小心忘记密码，请与厂商联系。

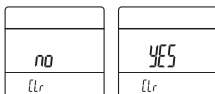


6.5.14 清除总量

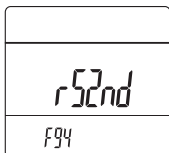


在F92-CLr-A菜单下，按 M 键输入密码，密码正确后选择是否清除总量。

⚠ 注意：谨慎操作！

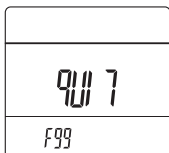


6.5.15 恢复二次修正因子

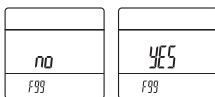


在F94-rS2nd菜单下，按 M 键输入密码，密码正确后进入恢复二次修正因子。

6.5.16 退出按键设置



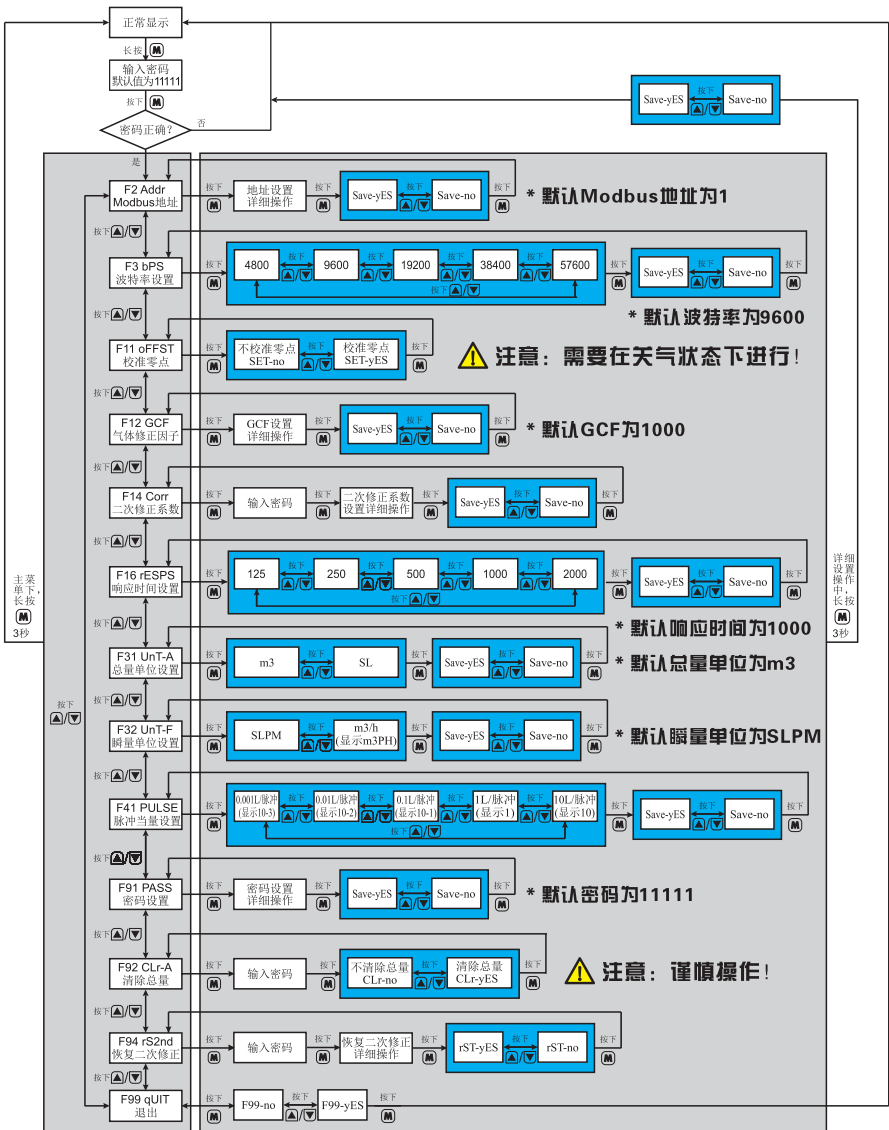
在F99-qUIT菜单下，按 M 键后选择是否退出。



6.5.17 快速退出按键设置

在按键操作主菜单下，长按 M 键3秒以上，流量计将自动退出按键设置，进入计量模式。在按键操作详细设置过程中，长按 M 键3秒上，则进入选择SAVE-no或SAVE-yES确定是否保存，然后自动进入计量模式。

6.5.18 按键操作流程



(图6-9) 按键操作流程图

七、Modbus通讯协议

基于通用ModBus协议，既能够工作于单机模式，也能够工作于多机联网模式下。

7.1 通讯参数

Modbus使用RS-232、RS-485或RS-422接口作为硬件载体，详细的通讯参数如下：

通讯参数	协议格式
	RTU
通讯速率	9600bps
起始位	1位
数据位	8位
停止位	1位
奇偶校验	无
每位时间	104.2 μ s
字符时间	1.1458ms (11位)
最大缓冲区长度（数据）	20
最大节点数	247

每个字符的发送和接收格式如下（数据的最低有效位D0在前，RTU模式，11位）：

ST	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	PA/SP	SP
起始位	8位数据位								奇偶位/停止位	停止位

7.2 消息帧

起始位	设备地址	功能代码	数据	CRC校验	结束符
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n个8Bit ($20 \geq n \geq 0$)	16Bit	T1-T2-T3-T4

7.3 功能码

消息帧的设备地址域包含8Bit（RTU）。可能的从设备地址是0~247（十进制），单个设备的地址范围是1~247，地址0用作广播地址，以使所有的从设备都能认识。主设备通过将要联络的从设备的地址放入消息中的地址域来选通从设备。当从设备发送回应消息时，它把自己的地址放入回应的地址域中，以便主设备知道是哪一个设备作出回应。

功能码	名称	数据类型	作用
03	读保持寄存器	整型、字符型、状态字、浮点型	读取一个或多个连续的保持寄存器的值
06	预置单寄存器	整型、字符型、状态字、浮点型	把具体二进制值装入一个保持寄存器
08	错误诊断查询	整型	检查主设备与流量计之间的通讯是否正常
16	预置多寄存器	整型、字符型、状态字、浮点型	把具体二进制值装入多个连续的保持寄存器

7.4 寄存器

参数名称	参数说明	寄存器	Modbus
Modbus地址	RS485 Modbus地址 (R/W)	0x0081	40130
流量	当前气体的瞬时流量(R)	0x003A~0x003B	40059
总量	流过气体的累计总量(R)	0x003C~0x003E	40061
波特率	RS485通讯波特率(R/W)	0x0082	40131
GCF *	气体修正因子(R/W)	0x008B	40140
响应时间 *	设置响应时间(R/W)	0x008D	40142
单位 *	瞬时和总量单位(R/W)	0x0090	40145
脉冲 *	脉冲当量(R/W)	0x0093	40148
密码 *	设置用户密码(R/W)	0x00AE~0x00AF	40175
自动校零	强制自动校零操作(W)	0x00F0	40241
清除总量 *	清除累计总量(W)	0x00F2	40243
写保护	操作写保护寄存器, 临时关闭写保护功能(W)	0x00FF	40256

说明: 1. R - 只读, W - 只写, R/W - 可读可写。

2. 以上标注星号的功能, 在修改操作(写操作)前, 均需要操作写保护寄存器, 临时关闭写保护功能。

Modbus地址		0x0081	修改	允许
			读取	允许
参数描述	RS485 Modbus地址, 默认值为1。			
数据类型	UINT16			
数据表示	从1至247除了157(0x9d)的任意数值。0为广播地址, 不可将本机地址设置为0。			
流量		0x003A~0x003B	修改	不允许
			读取	允许
参数描述	当前气体的瞬时流量, 单位为SLPM (L/min)。 ⚠注意: 无论流量单位显示为SLPM或Nm³/h, Modbus读取的流量值单位均为SLPM。			
数据类型	UINT32			
数据表示	0x003A~0x003B构成一个UINT32无符号整型数, 代表当前气体的瞬时流量; 流量F=[value(0x003A)*65536+value(0x003B)]/1000; 例: 通过Modbus获得的数值为20340(0x0000 4F75), 则 流量F=20340/1000=20.34L/min。			
总量		0x003C~0x003E	修改	不允许
			读取	允许
参数描述	流过气体的累计总量, 单位为Nm ³ 。 ⚠注意: 无论总量单位显示为SL或Nm³, Modbus读取的总量值单位均为Nm³。			
数据类型	UINT32+UINT16			
数据表示	总量A=value(0x003C)*65536+value(0x003D)+value(0x003E)/1000 例: 通过Modbus获取的值为0(0x0000), 3452(0x0D7C)和245(0x00F5)。则 总量A=0*65536+3452+245/1000=3452.245Nm ³ 。			



波特率		0x0082	修改	允许
			读取	允许
参数描述	RS485通讯波特率。默认值为1，代表通讯波特率为9600			
数据类型	UINT16			
数据表示	当前波特率对应的索引关系： 0代表4800，1代表9600，2代表19200，3代表38400，4代表57600。 例：当前波特率为9600时，通过Modbus协议获取的值为1(0x0001)。			
GCF		0x008B	修改	允许
			读取	允许
参数描述	设置气体修正因子。⚠ 注意：写操作前，需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。			
数据类型	UINT16			
数据表示	例：如气体修正因子为1000时，通过Modbus获取的值为1000(0x03E8)。			
响应时间		0x008D	修改	允许
			读取	允许
参数描述	设置响应时间。⚠ 注意：写操作前，需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。			
数据类型	UINT16			
数据表示	可设置为125，250，500，1000和2000。默认值为125。			
单位		0x0090	修改	允许
			读取	允许
参数描述	设置瞬量和总量的单位。⚠ 注意：写操作前，需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。			
数据类型	UINT16			
数据表示	当前瞬量和总量单位对应的索引关系： 1代表瞬量SLPM,总量Nm ³ ; 2代表瞬量Nm ³ /h, 总量Nm ³ ; 7代表瞬量SLPM, 总量SL。 例：当前瞬量SLPM, 总量Nm ³ 时，通过Modbus协议获取的值为1(0x0001)。			
脉冲		0x0093	修改	允许
			读取	允许
参数描述	设置脉冲当量 ⚠ 注意：写操作前，需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。			
数据类型	UINT16			
数据表示	-3代表脉冲当量为10 ⁻³ (0.001)SL, 即每个脉冲对应0.001SL; -2代表脉冲当量为10 ⁻² (0.01)SL, 即每个脉冲对应0.01SL; -1代表脉冲当量为10 ⁻¹ (0.1)SL, 即每个脉冲对应0.1SL; 0代表脉冲当量为10 ⁰ (1)SL, 即每个脉冲对应1SL; 1代表脉冲当量为10 ¹ (10)SL, 即每个脉冲对应10SL。 例：当前脉冲当量为0.1SL时，通过Modbus协议获取的值为-1(0xFFFF)。			
密码		0x00AE~0x00AF	修改	允许
			读取	允许
参数描述	设置用户密码 ⚠ 注意：写操作前，需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。			
数据类型	UINT32			
数据表示	密码Password=value(0x00AE) *65536 + value(0x00AF); 密码为5位10进制数，如23412等；写该寄存器组时，请保证数值不超过99999。 例：通过Modbus获得的数值为99999(0x0001 869F)，则密码为99999。 ⚠ 注意：如果您修改了密码，请牢记。如果不小心忘记密码，请与厂商联系。			

自动校零		0x00F0	修改	允许
			读取	不允许
参数描述	强制自动校零操作。注意：执行此操作前应确保流量计管道中的气流处于静止状态。			
数据类型	指定数据0xAA55			
数据表示	例：向寄存器0x00F0中写入指定数据0xAA55即可完成自动校零。			
清除总量		0x00F2	修改	允许
			读取	不允许
参数描述	清除累计总量。  注意：需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。			
数据类型	指定数据0x0001			
数据表示	例：向寄存器0x00F2中写入指定数据0x0001即可完成清除总量。			
写保护		0x00FF	修改	允许
			读取	不允许
参数描述	操作写保护寄存器，可以临时关闭写保护功能，以便进行修改操作。			
数据类型	指定数据0xAA55			
数据表示	在写保护寄存器0x00FF中写入0xAA55，关闭写保护功能，再进行其他修改操作。  注意：在除Modbus地址、波特率和自动校零外的其他修改操作前，均需先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。在完成一次修改操作60秒内，如果没有其他修改操作，写保护功能会自动打开。			

八、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。



九、安全、维护及故障排除

9.1 安全使用

产品用于有害气体或爆炸性气体须严格按照产品使用说明的限制。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www.siargo.com或www.siargo.com.cn。强腐蚀性或氟化物气体可能影响产品正常工作，甚至对产品造成毁损。

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：未经厂家许可任意改动或不当使用本产品可能导致不可预见的损坏、人员伤害及其它有害后果。矽翔微机电系统有限公司及其雇员、其附属机构及其雇员对因不当使用产品造成的不良后果将不负任何责任。

9.2 保修

产品必须在使用说明书规定的正常工作条件下以正确的方法安装、使用并维护保养。对产品质量问题，从发货之日起计，对OEM产品提供180天免费保修；对非OEM产品提供365天免费保修。所有维修或更换产品的保修期为90天，或延续原保修期（以更长者为准）。

矽翔微机电系统有限公司不对安装、分解及替换但不限于安装、分解及替换导致的任何直接及间接损害和损失负任何责任。为避免不必要的纠纷，用户应将其有疑问的产品送还矽翔微机电系统有限公司，由矽翔微机电系统有限公司对问题进行确认后，确定退款、维修或替换。用户承担产品送交矽翔微机电系统有限公司的费用及可能风险，矽翔微机电系统有限公司承担产品送还客户的费用及可能的风险。用户被认为接受此保修条件及其中矽翔微机电系统有限公司的有限责任。只有矽翔微机电系统有限公司才能更改、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、处于使用说明书规定的但不限于使用说明书规定的不正常的物理或电学环境及其它任何可被视为非正常使用的情况；
2. 其他厂商的产品。

9.3 故障排除

故障现象	可能原因	排除方法
流量计没有显示	1. 接线错误 2. 显示屏故障	1. 按照说明书正确接线 2. 显示屏接触是否良好
瞬时流量显示不为0	1. 阀门未关严 2. 管道漏气	1. 检查阀门是否关严 2. 检查管道是否漏气
无流量记录	1. 传感器损坏 2. 管道内无气流	1. 检查传感器故障显示 2. 无气流
流量记录减少	1. 阻塞 2. 传感器被污染	1. 检查过滤器滤网是否阻塞 2. 清洁或更换传感器
通讯不正常	1. 接线错误 2. 通讯波特率设置不正确 3. RS485-RS232转换器工作不正常	1. 按照说明书正确接线 2. 正确设定仪表波特率 3. 确认RS485-RS232转换器正常工作
无4~20mA输出	1. 接线错误	1. 按照说明书正确接线
无脉冲输出	1. 接线错误	1. 按照说明书正确接线

若需进一步信息，请直接与厂商联系。

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、碰撞，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。存储温度-25°C~+80°C。

十一、开箱及检查

开箱时应检查外部包装的完整性，根据装箱单校对箱内物品数量、规格，并应检查其完好性。随机文件有：装箱单，检验合格证书，使用说明书，产品质量跟踪卡。

十二、环境要求

对于产品拆封后的包装箱、减震材料、防静电袋等废弃物，请按照木材、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。

十三、客户服务及技术支持

矽翔微机电系统有限公司将竭力保障其产品的质量。若有任何质量问题或需产品的技术支持，请与本公司的客户服务联系。本公司将及时回答您的问题并将竭力保障您的权益。

矽翔微机电系统（上海）有限公司成都分公司
四川省成都市高新区科园南二路1号4栋
电话：028-85139315转832
传真：028-85139315转808
Email: Sichuan@Siargo.com

需要更多信息请访问以下网址：

www.siargo.com，www.siargo.com.cn



附录：应用说明

虽然传感器的应用简明直观，为了更好地选择使用传感器以满足应用要求，仍需注意以下事项。

压力和温度

传感器测量的是质量流量而与压力和温度无关，但在将质量流量换算成体积流量时，须进行压力和温度修正。在大多数情况下，本产品的零点漂移对测量的影响微小，因而不需要对压力和温度变化额外关注。但在某些极端超出本产品的技术参数温度和压力的情况下，需进行额外的校准。

体积流量和质量流量

绝大多数气体计量都采用的是容积式的机械流量计。但是，因为不能测量与环境温度和压力相关的气体容积的变化，体积流量在温度或压力变动的情况下往往不能满足测量的要求。**MEMS**流量传感器直接计量气体质量流量，其计量数据总是对应于标准状态下（101.325kPa, 20°C）的体积，通常表达SLPM（标准升/分钟），气体质量流量实际是自动换算成体积流量。

不同气体的导热性

传感器精确度取决于校准。校准通常用氮气在101.325kPa, 20°C条件下进行。不同气体具有不同特性，对不同的气体，在氮气中校准的传感器有可能达不到产品技术参数表所示的精确度。但是，传感器对大多数气体都具有相似特性，这样，对不同的气体，仅需使用气体转换参数而不需专门校准即可应用**MEMS**传感器。更多有关信息，请联系厂家获取。

量程比

量程比是在限定的精确度下传感器能计量的最大流量与最小流量之比。矽翔机电系统有限公司的流量传感器采用集成工艺，在高精度下能达到相当大的量程比。而且，**MEMS**传感器的量程比与压力无关，而不像机械式流量计如涡轮流量计的量程比是一个与压力相关的变量。

在使用本产品前，请仔细阅读说明书，并请妥善保管，以备将来需要

Siargo Ltd.

4677 Old Ironsides Drive, Suite 310,
Santa Clara, CA 95054-1857, USA
Tel: +1(408)969-0368
Email: Info@Siargo.com
[Http: //www.Siargo.com](http://www.Siargo.com)

矽翔微机电系统有限公司

四川省成都市双流区付家街388号成都屏芯智能制造基地B09号楼
邮编: 610299
电话: 028-85139315
电邮: Sichuan@Siargo.com.cn

上海市闵行区七莘路1839号财富108广场南楼27F
邮编: 201101
电话: 021-54265998
电邮: Shanghai@Siargo.com.cn

北京市朝阳区安立路101号名人广场写字楼32F
邮编: 100101
电话: 010-58296058
电邮: Beijing@Siargo.com.cn

广东省深圳市光明区凤凰街道贝特瑞新能源科技大厦10F
邮编: 518107
电话: 0755-22673459
电邮: Guangdong@Siargo.com.cn

[Http: //www.Siargo.com](http://www.Siargo.com) [Http: //www.Siargo.com.cn](http://www.Siargo.com.cn)



Management
System
EN ISO
13485:2016



www.tuv.com
ID: 8000016433