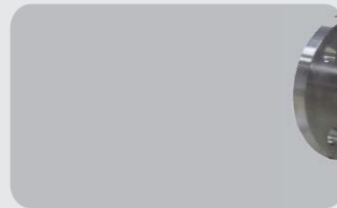
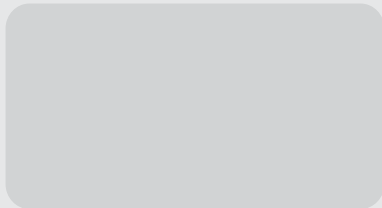
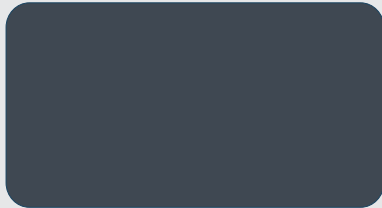




Siargo Ltd.



MF-FD/MFI系列

# 气体质量流量计

SIARGO MEMS FLOW SENSING PRODUCTS

使用说明书 (VD.2)

## 使用须知

---

1. 本产品仅适用于工业和商业环境范围内的气体测量、监测和控制。其他环境内的使用应严格禁止。
2. 本产品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. 在使用或应用本产品时，应严格遵循相应有关的电器安全使用注意事项和规程。
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. 在使用本产品前请仔细阅读本说明书。
6. 如对本说明书有任何疑问，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。
7. 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. 本产品只有在本手册界定的使用环境中才能正常工作。
2. MFI系列插入式流量计不可用于贸易计量场合。
3. MF-FD系列管道式流量计带显示的表头可单方向旋转180度。安装时，应按旋转方向旋转，避免强行旋转带来的产品损坏。管道的连接和检漏应按相应的操作规程进行。
4. 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。
5. 在产品安装过程中，严禁实施在线电焊作业。
6. 本产品有一定的自重，安装和搬运应按操作规程进行，以免带来伤害。

## 目录

---


使用须知 .....	1
注意事项 .....	1
一、概述 .....	3
二、产品分类形式及选型说明 .....	4
三、产品结构与工作原理 .....	5
四、产品性能参数 .....	7
五、安装说明 .....	9
六、仪表设置 .....	13
七、Modbus通讯协议 .....	19
八、检定 .....	22
九、安全、维护及故障排除 .....	23
十、运输及储存 .....	24
十一、开箱及检查 .....	24
十二、环境要求 .....	24
十三、客户服务及技术支持 .....	24

## 一、概述

微机电气体质量流量计是矽翔微机电系统有限公司结合微机电系统（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。

MF-FD系列管道式流量计/MFI系列插入式流量计的执行标准为：Q/SI 00018-2020，Q/SI 00019-2020。

MF-FD系列管道式流量计/MFI系列插入式流量计的参照执行标准：ISO-14511；GB/T 20727-2006。

MF-FD系列管道式流量计型式批准证号： 2008F021-51。

MF-FD系列管道式流量计/MFI系列插入式流量计防爆标志：ExiaIICT4Gb，防爆合格证号：GYB21.3484X。

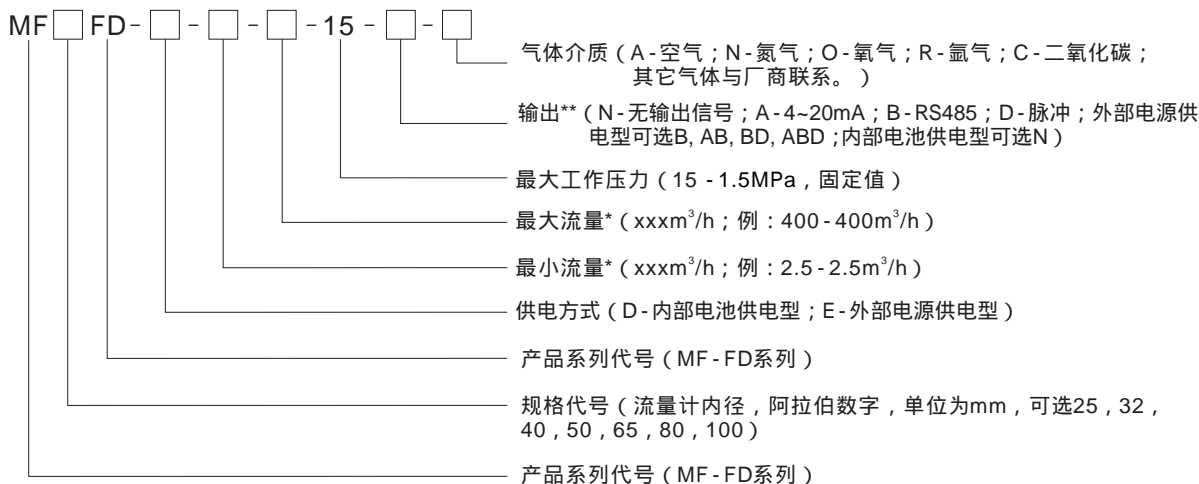
## 产品特点

- 采用专利微机电系统芯片制造技术和材料生长技术，传感器的尺寸缩小到了微米量级，提高了灵敏度，使流量计的始动流量大大降低。
- 传感器芯片工作原理为热质量流量计量，从而流量计无需温度及压力补偿，保障了流量计的高精度计量。
- 在单个芯片上实现了多传感器集成，使该流量计的量程比大大提高。
- 世界独有的微功耗热质量流量芯片技术，可使用内部锂电池正常工作状况下可以连续工作三年以上；也可选用外部供电方式。
- 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。
- 结合二次仪表的微控制器智能技术，使该流量计重复性好，实现了计量准确可靠。
- 技术进步带来的结构简化，该流量计较之传统的机械式仪表，压力损失大幅度减小，为用户降低能源消耗。
- 采用LCD显示瞬时流量和累计流量，清晰直观，读数方便。
- 产品融合了电磁兼容设计技术，具有更高抗干扰能力。
- 外部电源供电型流量计具有RS485通讯模块，配合上位计算机网络可实现集中管理。
- 外部电源供电型流量计可以选配4~20mA标准电流信号输出。
- 外部电源供电型流量计可以选择脉冲输出模块，每个脉冲代表 $1\text{m}^3$ （标况，下同）的流量，也可根据需求设置为其它流量（ $0.1\text{m}^3$ 、 $0.01\text{m}^3$ 、 $0.001\text{m}^3$ 或 $0.0001\text{m}^3$ ）。
- MF-FD系列管道式流量计表头可以限位旋转 $180^\circ$ ，以适应各种不同的安装位置。

## 二、产品分类形式及选型说明

MF-FD系列管道式流量计分为内部电池供电型和外部电源供电型，MFI插入式流量计仅有外部电源供电型。详细的产品型号如下：

### 2.1 MF-FD系列管道式流量计选型

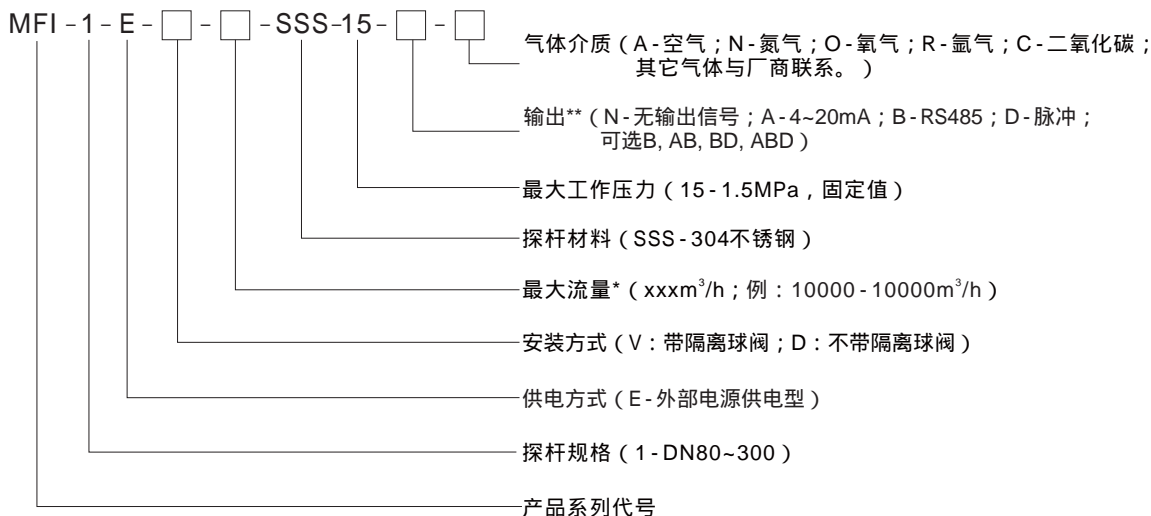


\* 最大流量与最小流量的默认单位是m<sup>3</sup>/h, 为标准状态(101.325kPa, 20°C)下的流量。

选择默认单位时, 仅写出数字; 选择其它单位时, 必须将数字和单位同时写出。

\*\* 内部电池供电型仅有现场显示, 无任何输出信号。

### 2.2 MFI系列插入式流量计选型



\* 最大流量的默认单位是m<sup>3</sup>/h, 为标准状态(101.325kPa, 20°C)下的流量。

选择默认单位时, 仅写出数字; 选择其它单位时, 必须将数字和单位同时写出。

\*\* 内部电池供电型仅有现场显示, 无任何输出信号。

## 三、产品结构与工作原理

### 3.1 MF-FD系列管道式流量计产品结构

MF-FD系列管道式流量计主要由微机电系统（MEMS）流量传感器部件、智能控制、显示及输出部件、测量管体、稳流器、法兰及过渡部件组成。其组成部分如图3-1所示。



(图3-1) MF-FD系列管道式流量计结构图

### 3.2 MFI系列插入式流量计产品结构

MFI系列插入式流量计主要由微机电系统（MEMS）流量传感器部件、智能控制、显示及输出部件、传感器连接探杆和传感器连接部件组成。其组成部分如图3-2所示。



(图3-2) MFI系列插入式流量计结构图



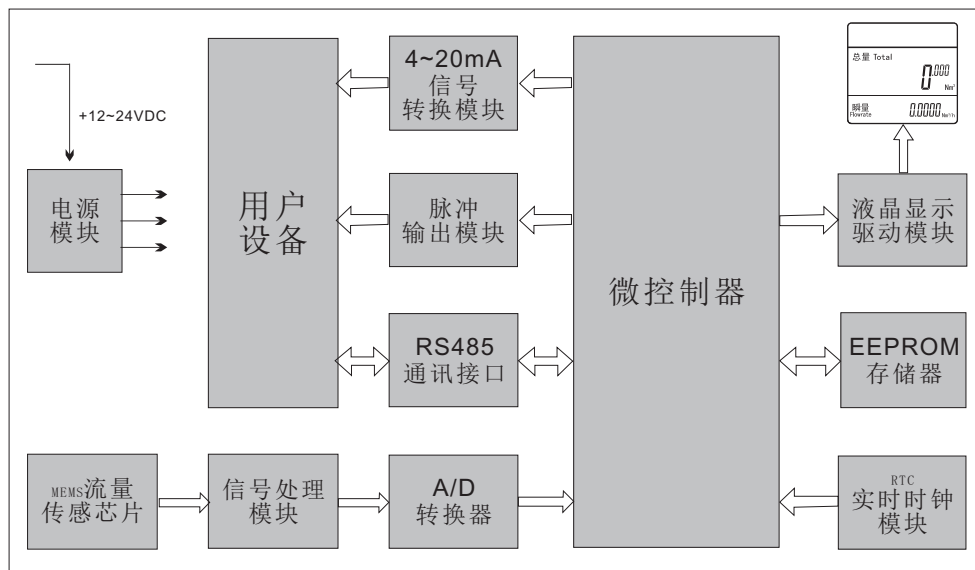
## 3.3 工作原理

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。

MF-FD系列管道式流量计和MFI系列插入式流量计采用了本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。

不同于传统的“热丝”方式采用单一热传感器及热源来测量气体的质量流量（风速式热质量流量原理），微机电系统芯片热质量流量传感器采用了多个热传感器及一个微热源（量热式热质量流量原理），大大减少了环境对测量的影响。微机电系统芯片热质量流量传感器的热源十分微小，采用插入式在相对大的流场中，在无气体流动时，传感器的热源对环境无影响，不会像传统的“热丝”式质量流量计那样造成气体的对流。因而，微机电系统芯片热质量流量传感器具有优良的零点稳定性和极短的响应时间。

MF-FD系列管道式流量计和MFI系列插入式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3-3。



(图3-3) 流量计原理示意图

## 四、产品性能参数

### 4.1 主要技术参数

根据气体流量计的实际应用情况，按照产品的机械尺寸和流量范围分类，产品主要技术参数如下：

#### MF-FD系列管道式流量计

型号规格	公称通径(mm)	最大流量(m <sup>3</sup> /h, 标况)	最小流量(m <sup>3</sup> /h, 标况)	启始流量(m <sup>3</sup> /h, 标况)
MF25FD	25	100	1.0	0.5
MF32FD	32	160	1.6	0.8
MF40FD	40	250	2.5	1.2
MF50FD	50	400	4.0	2.0
MF65FD	65	650	6.5	3.2
MF80FD	80	1000	10	5.0
MF100FD	100	1500	15	7.5

\* 最小流量可选上表中的值或比上表所列更大的值，例如MF50FD最小流量可选4，可选10；

最大流量可选上表中的值或比上表所列更小的值，例如MF80FD最大流量可选1000，可选500。

\*\* 表中所列最大流量为对应管径下可测量的最大流量。用于某些特定的气体时，其最大流量略小于该数值。选型表中所列气体，CO<sub>2</sub>的最大流量为上表所列最大流量的0.75倍（例如，MF25可测量的最大流量为75m<sup>3</sup>/h）；除CO<sub>2</sub>外，选型表中所列其他气体均能达到上表所列的最大流量；对于选型表中未列出的气体所对应最大流量，请与我公司联系。

#### MFI系列插入式流量计

管道直径 (mm)	插入深度 (mm)	探杆最短长度需求(mm) (H=管道壁厚)	定长	最大流量 (m <sup>3</sup> /h, 标况)	最小流量 (m <sup>3</sup> /h, 标况)
80	11	174+H	杆长250; 直径14球阀15	1000	10
100	13	176+H		1500	15
125	16	179+H		2500	25
150	20	183+H		3500	35
200	26	189+H		6500	65
250	33	196+H		10000	100
300	40	203+H		15000	150

\* 最大流量可选上表中的值或比上表所列更小的值，例如300管径最大流量可选15000，可选10000。

\*\* CO<sub>2</sub>的最大流量为上表所列最大流量的0.75倍，详述同上。



## 4.2 其它技术参数

参数	数值	备注
精度	$\pm(1.5+0.5FS)\%$	插入式流量计的精度取决于安装过程
最大工作压力	1.5MPa	
环境温度：	$(-20\sim+60)^{\circ}\text{C}$	
介质温度：	$(-10\sim+55)^{\circ}\text{C}$	
工作湿度：	95%RH(无结冰、无凝露)	
供电方式：	电池供电型：矽翔锂离子电池组，型号L3638A 外部供电型：12~24Vdc	
电池寿命：	2~3年	仅对电池供电型
实时时钟寿命：	10年	
LCD显示：	瞬时流量、累计流量、电池状态、报警信息	
校准条件：	空气(20°C, 101.325kPa)	
机械连接：	管道式：DIN法兰, PN2.5MPa; 插入式：隔离球阀	
存储数据：	时间、累计流量、瞬时流量、报警信息，多达4000条	
用户界面(选项)：	用户软件	
防护等级：	IP66	

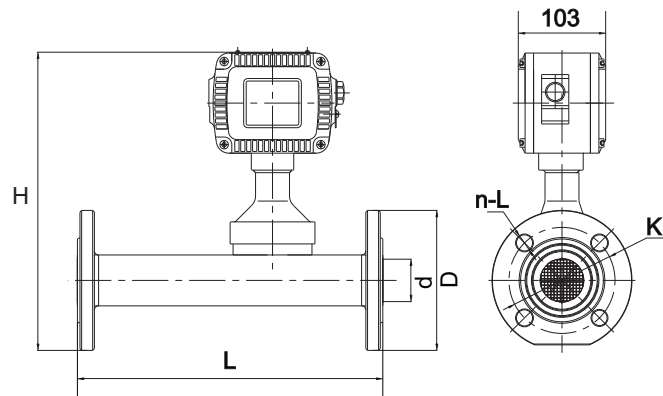
## 4.3 数据记录与保存

- (1) 可保存日总流量数据1000条，实现自动抄表。
- (2) 可同时选择每3~240分钟（可以设置）记录一组数据，以便分析某段时间的气体使用情况，保存内容有：年，月，日，时，分，总量，流量数据。一共可以记录2000条数据。
- (3) 可同时记录故障报警信号600条，包括电源、传感器等故障信息。
- (4) 上述数据可以通过应用软件形成曲线图，如瞬时流量曲线图，日用气量曲线图，月用气量曲线图。

## 五、安装说明

### 5.1 MF-FD系列管道式流量计外形尺寸

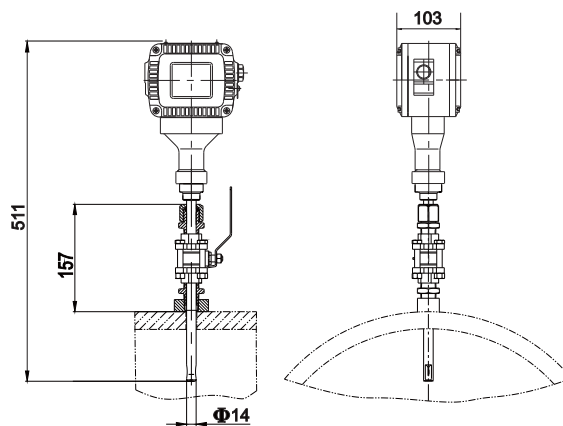
MF-FD系列管道式流量计的外形结构如图5-1所示：



(图5-1) MF-FD系列管道式流量计外形尺寸

型号规格	通径 (mm)	L	H	D	d	K	n-L	参考标准
MF25FD	25	300	315	115	25	85	4 - 14	GB/T-9116.1-2000 带颈平焊钢制管法兰
MF32FD	32	300	326	140	32	100	4 - 18	
MF40FD	40	300	330	150	40	110	4 - 18	
MF50FD	50	360	344	165	50	125	4 - 18	
MF65FD	65	360	362	185	65	145	8 - 18	
MF80FD	80	400	374	200	80	160	8 - 18	
MF100FD	100	400	396	220	100	180	8 - 18	

### 5.2 MFI系列插入式流量计外形尺寸



(图5-2) MFI系列插入式流量计外形尺寸

## 5.3 安装

### 5.3.1 MF-FD系列管道式流量计安装方法

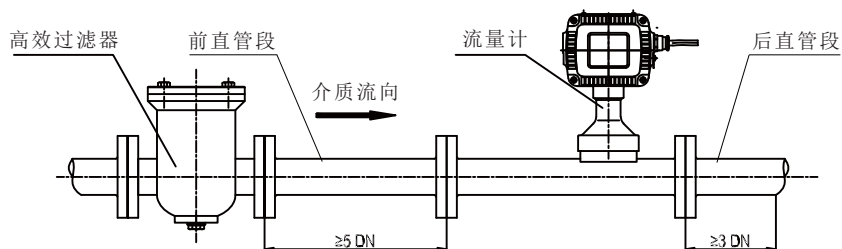
本产品建议采用水平安装，在场地条件受限的情况下也可采用垂直安装。管道体上箭头标记方向为介质流向。介质进出端口连接必须正确，进口端需加装高效过滤器。

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。先去掉管道焊接后的一些大的金属残渣；然后用急开急关气流的方法反复3次以上，去掉管道内的剩余残渣。确保管道内足够清洁后方可进入下一步；

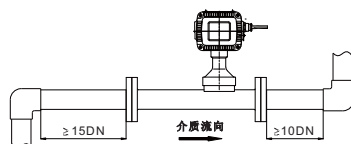
注意：

- ① 为了减少灰尘对流量计的影响，保证流量计的灵敏度和计量准确性，必须在流量计前端加装高效过滤器；
- ② 为了确保气流的稳定性和计量的准确性，必须保留上游端最少5DN的直管段，下游端最少3DN的直管段（注意中间不能有阀门）。具体操作可参考图5-3a。

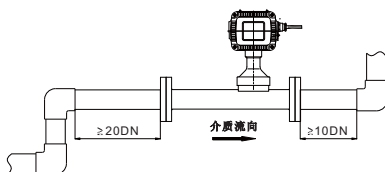


(图5-3a) MF-FD系列管道式流量计安装示意图

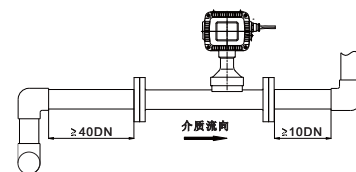
- ③ 遇到特殊情况时候，上下游管道要适当加长，详见图5-3b~5-3g。



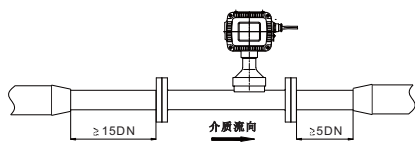
(图5-3b) 一个90度转弯或T形管



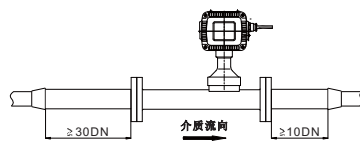
(图5-3c) 在同一平面的两个90度转弯



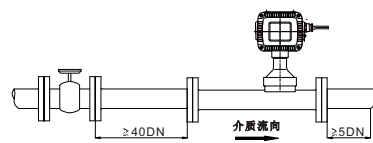
(图5-3d) 在不同平面的两个90度转弯



(图5-3e) 缩小管径



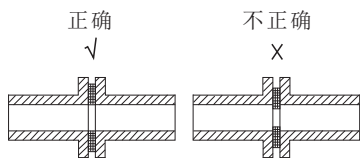
(图5-3f) 扩大管径



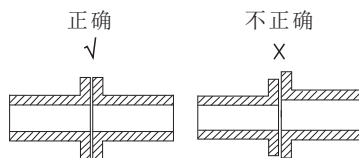
(图5-3g) 在阀门后

- (3) 将流量计安装到管道上，并注意如下事项：

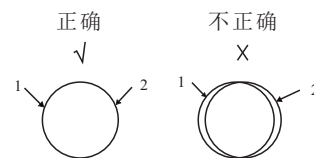
- ① 为了保证流量计的计量准确性，安装时要先连接流量计的上游端；
- ② 流量计安装时密封件不得凸入管道中，密封圈内径应不小于管道内径（如图5-4a），也不能有任何液体物质渗入管道内；
- ③ 流量计管道内径应与管线管道内径相同（如图5-4b）；
- ④ 流量计管道应与管线管道同轴（如图5-4c）。



(图5-4a)



(图5-4b)



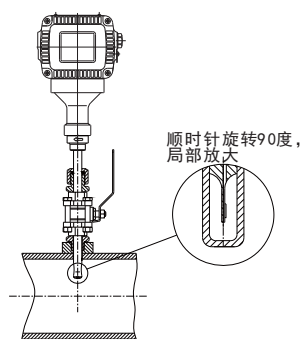
(图5-4c)

- (4) 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；
- (5) 开启管道上下游的阀门，流量计开始正确计量管道中的气体流量；
- (6) 由于本流量计具有很高的灵敏度，极微小的气体流动也将会被检测到。因此若此时流量计的实时流量读数不为零，表明管道阀门关闭不严或有泄漏；
- (7) 在任何时候如果传感器出错，则显示如图6-5，请及时与厂家或服务商联系。

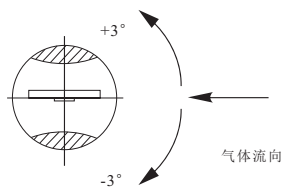
## 5.3.2 MFI系列插入式流量计安装方法

### (1) 安装原则:

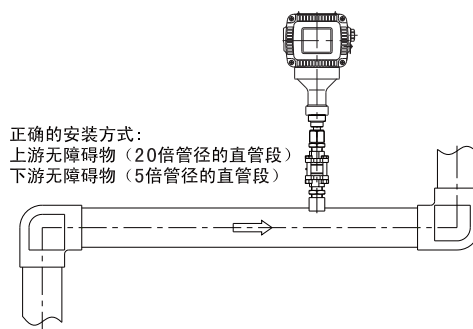
- A. 安装应保证气体流向与产品指示方向一致（图5-5）；
- B. 传感器与流量方向的平行度应小于 $\pm 3^\circ$ （图5-6）；
- C. 安装位置应远离弯头、阀门、变径等、保证上游20倍管径和下游5倍管径的直管段（图5-7）。



(图5-5)



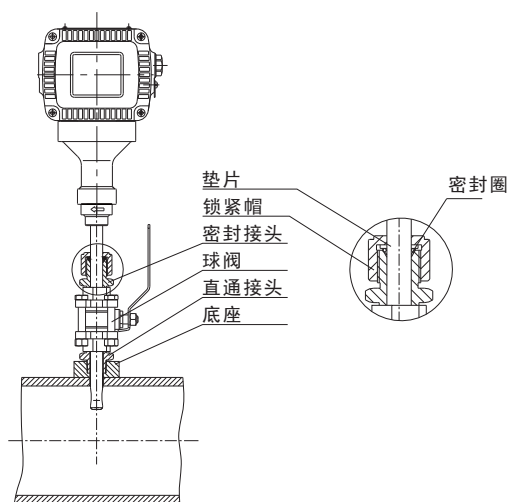
(图5-6)



(图5-7)

### (2) 安装示意图:

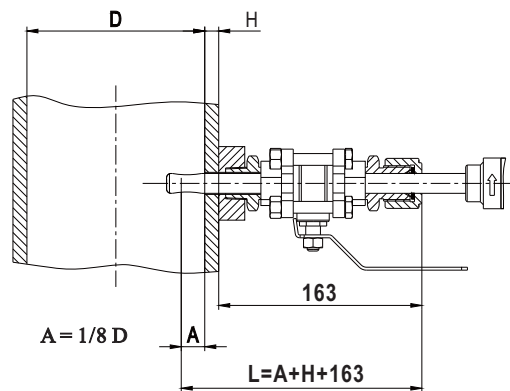
- A. 如图5-8，在管体垂直穿过管道截面轴线位置的上端打一个直径15的圆孔。
- B. 把不锈钢底座采用氩弧保护焊接的方式焊接在直径15mm的圆孔同心位置，使不锈钢底座与直径15mm的圆孔同轴。
- C. 把密封圈放在底座上端的V形槽中。
- D. 把插入式流量计的探头穿过底座插入管体，插入前先把锁紧帽和垫片套在探头上。
- E. 调整探头插入深度和探头轴线位置，旋紧锁紧帽，将流量计固紧在管体上。保证气体流向与流量计指示方向一致。



(图5-8)

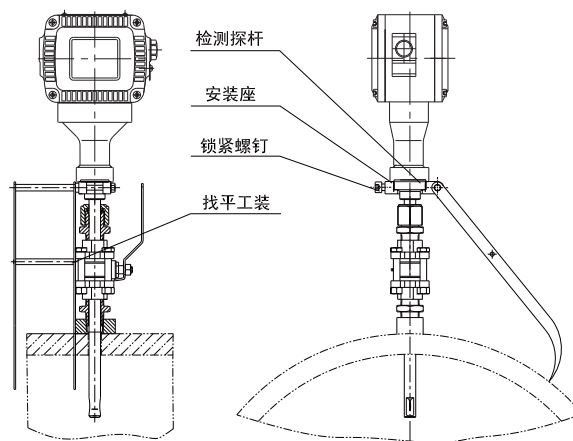
(3) 探头插入深度如图5-9。

尺寸按以下公式计算：  
 $L = A + H + 163$  (公式1)  
 L: 探头插入深度 (mm)  
 D: 管道内径 (mm)  
 H: 管道壁厚 (mm)



(图5-9)

(4) 传感器调节方法如图5-10。



(图5-10)

- (5) 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；
- (6) 确保流量计上接地线可靠连接大地；
- (7) 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；
- (8) 接通电源，液晶屏显示正确；见图6-4；
- (9) 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。

注意：在对插入式表进行传感器方向校正时，采用我公司提供的校准工装；见图5-7所示，将工装的安装座水平安装在流量计的图中所示安装座处，注意装平，再锁紧螺钉，然后插入探杆，如图所示，要求探杆的两只脚都能够完全的接触好管道的外壁，传感器的方向即调整完成。

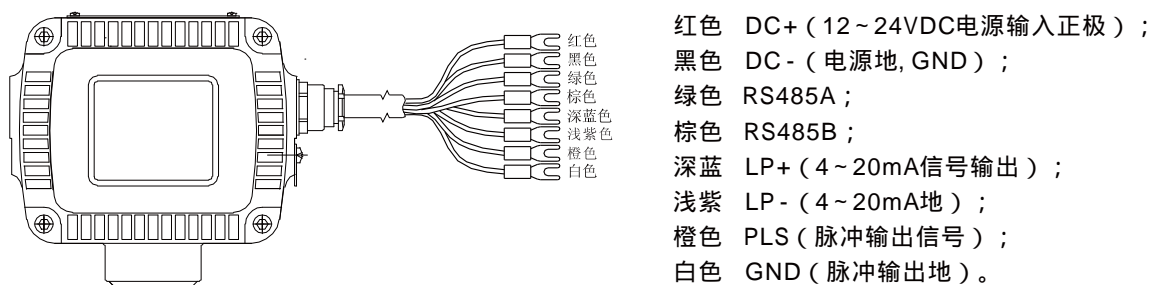
## 5.4 流量计安装注意事项 ⚠

- ① 严禁流量计在线电焊作业；
- ② 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；
- ③ 流量计安装时密封件不得凸入管道中，流量计进出口轴线目测无偏斜；
- ④ 流量计上游应安装过滤器，否则过量管道尘埃会影响计量精度；
- ⑤ 安装后不允许对流量计产生安装应力，以免损坏流量计；
- ⑥ 流量计应避免工作在强磁场干扰及剧烈振动环境中；
- ⑦ 介质流量应保持稳定，操作阀门时动作要缓慢，切勿突然开启和关闭。

## 六、仪表设置

### 6.1 流量计外部接线定义(仅外部电源供电型)

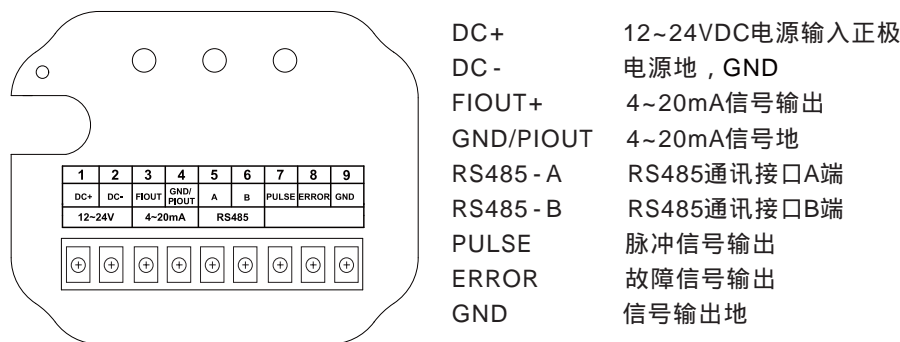
对于外部供电型流量计，请按照如下定义连接流量计与用户接口的电缆线，并确保流量计外壳上接地线可靠连接大地。



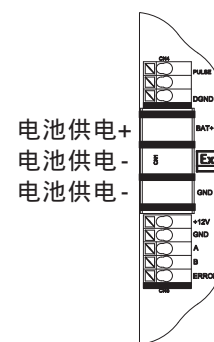
(图6-1) 流量计接口线缆连接示意图

### 6.2 流量计内部接线定义

对于外部供电型流量计，请按照图6-2连接；对于电池供电型流量计，仅有电池的三个引脚连接，如图6-3：

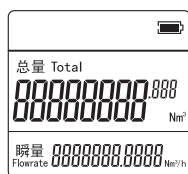


(图6-2) 外部供电型流量计内部接线定义



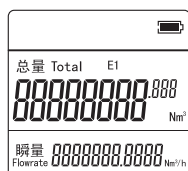
(图6-3) 电池供电型流量计内部接线定义

### 6.3 LCD显示



(图6-4) 正常显示图

在正常的工作状态下，本流量计液晶屏为双排数字显示。上排为总量，单位为 $m^3$ (标况，显示 $Nm^3$ ，为标准状态101.325kPa， $20^\circ C$ 下的总量)，可以显示 $0.000\sim 99999999.999m^3$ ；下排为瞬时，单位为 $m^3/h$ (标况，显示 $Nm^3/h$ ，为标准状态101.325kPa， $20^\circ C$ 下的流量)，可以显示 $0.0000\sim 99999999.9999m^3/h$ 。

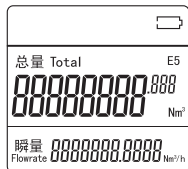


(图6-5) 传感器故障

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 $20^\circ C$ ，大气压力101.325kPa下该气体1立方米的体积。

由于使用环境不符合标准，如燃气的油、水、固体杂质含量超标，造成传感器污染，屏幕出现E2并闪烁。

由于长时间使用环境不符合标准，造成传感器损坏，屏幕提示如图6-5 (E1出现并闪烁)。



(图6-6) 电池电量低

电池使用时间通常为3年，当需要更换电池时，屏幕提示如图6-6（E5出现，整个屏幕闪烁）。开始闪烁后电池还可以使用一个月。

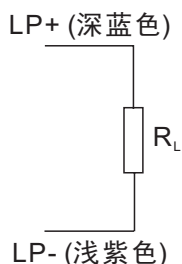
注意：发现该报警信号后请及时更换电池。

除以上标志外，另有其他故障标志如下：

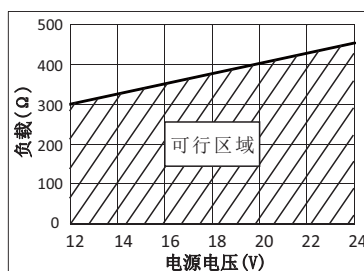
- E3：硬件故障
- E4：流量超限

## 6.4 4~20mA电流输出(仅外部电源供电型)

回路电阻的连接见图6-7。外部4~20mA电流输出负载取决于电源电压(见图6-8阴影区域)，最大负载为  $R_L(\max) = 450\Omega$  (24V电源供电)



(图6-7) 4~20mA信号输出外部接线图

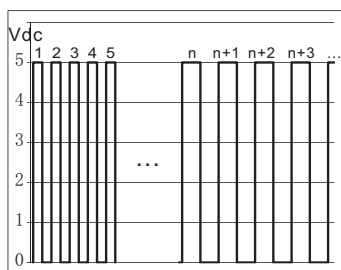


(图6-8) 负载与电源电压关系图

## 6.5 用户脉冲输出(仅外部电源供电型)

流量计提供的脉冲为5V方波。占空比50%，最大脉冲频率500Hz。

脉冲的当量可通过软件设置为每个方波对应  $1\text{m}^3$  (标况, 下同),  $0.1\text{m}^3$ ,  $0.01\text{m}^3$ 、 $0.001\text{m}^3$ 或 $0.0001\text{m}^3$ 的累计流量 (出厂默认设置为  $1\text{m}^3$ 对应1个脉冲)。






(图6-9) 脉冲输出波形图

## 6.6 按键功能

### 6.6.1 按键功能定义

功能按键：   

- ：功能选择/确认
- ：功能上翻
- ：功能下翻



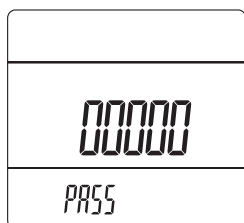
(图6-10) 前按键定义

## 6.6.2 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下图：

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6-11) 密码输入行



(图6-12) 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。

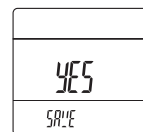
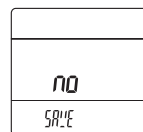
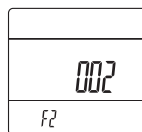
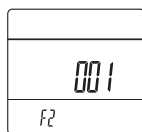
密码正确后，LCD显示进入设置菜单，按 **(▲)**/**(▼)** 键可在菜单间切换，具体菜单有：

F2	Addr	F2-Addr	Addr, Address	Modbus地址设置
F11	oFFST	F11-oFFST	Offst, Offset	校准零点
F12	GCF	F12-GCF	GCF, Gas correction factor	气体修正因子设置
F13	FACTr	F13-FACTr	Factor	仪表系数设置
F14	Corr	F14-Corr	Corr, 2nd correction	二次修正系数设置
F15	FS	F15-FS	Full scale	量程设置
F16	rESPS	F16-rESPS	Resps, Respones time	响应时间设置
F39	LAnG	F39-LAnG	Language	显示语言设置
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

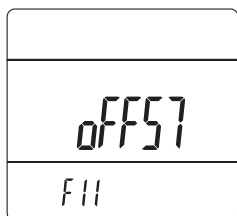
## 6.6.3 RS485 Modbus地址设置



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)** 后选择是否保存。

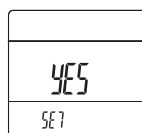
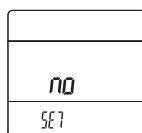


## 6.6.4 校准零点



在F11-oFFST菜单下，按 **(M)** 键后选择是否校准零点。

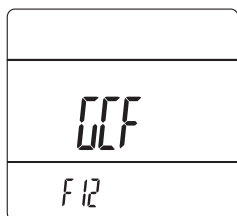
**⚠ 注意：**需要在关气状态下进行。



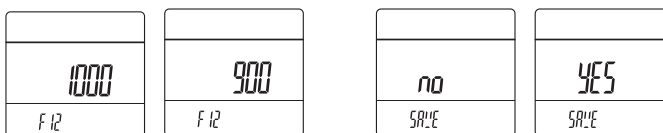




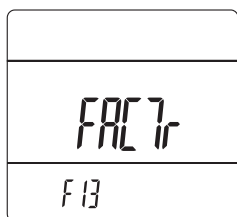
## 6.6.5 气体修正因子设置



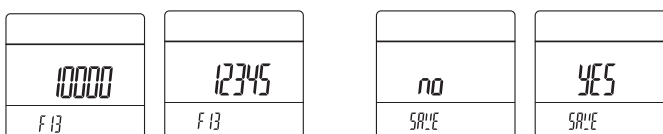
在F12-GCF菜单下，按 **(M)** 键进入气体修正因子设置界面。默认气体修正因子为1000，可通过 **(M)** 键与 **(▲)**/**(▼)** 键组合方式设置新的气体修正因子。



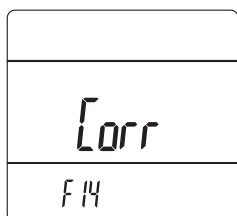
## 6.6.6 仪表系数设置



在F13-FACTr菜单下，按 **(M)** 键进入仪表系数设置界面。默认仪表系数为10000，可通过 **(M)** 键与 **(▲)**/**(▼)** 键组合方式设置新的气体修正因子。

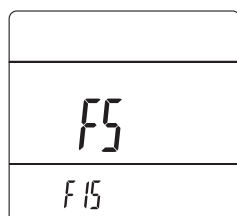


## 6.6.7 二次修正因子设置

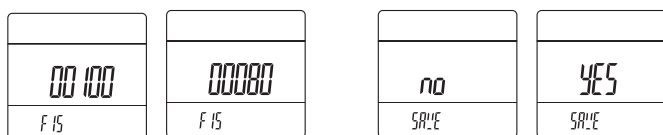


在F14-Corr菜单下，按 **(M)** 键输入密码，密码正确后进入二次修正因子设置界面。详细的设置方法请与厂商联系。

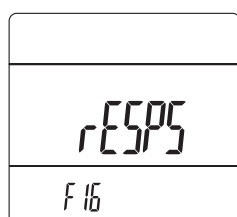
## 6.6.8 量程设置



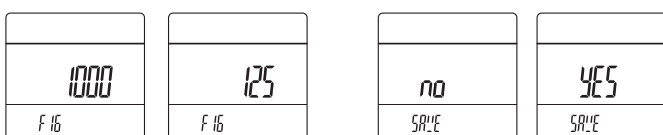
在F15-FS菜单下，按 **(M)** 键进入仪表系数设置界面。不同产品默认量程不同，例如MF25FD默认量程为100。可通过 **(M)** 键与 **(▲)**/**(▼)** 键组合方式设置新的量程。



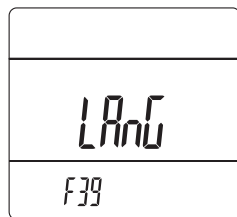
## 6.6.9 响应时间设置



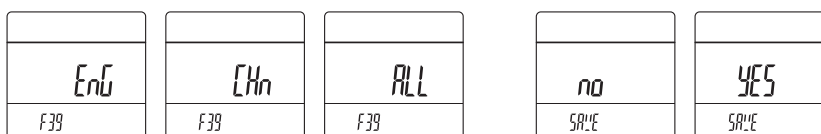
在F16-rESPS菜单下，按 **(M)** 键进入响应时间设置界面。默认响应时间为1000 ms，可通过 **(▲)**/**(▼)** 键切换为125, 250, 500和2000。按 **(M)** 键后选择是否保存。



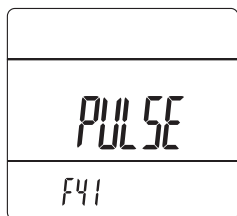
## 6.6.10 显示语言设置



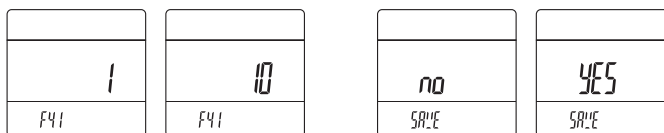
在F39-LAnG菜单下，按 **(M)** 键进入瞬量单位设置界面。默认显示语言为ALL（全部显示），可通过 **(▲)**/**(▼)** 键切换为CHn（中文）或EnG（英文）。按 **(M)** 键后选择是否保存。



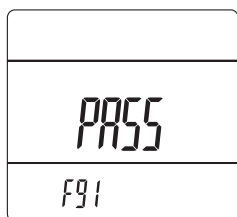
## 6.6.11 脉冲设置



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1000SL(显示1000)，可通过 **▲**/**▼** 键切换为0.1SL(显示10-1)，1 SL(显示1)，10SL(显示10)或100SL(显示100)。按 **M** 键后选择是否保存。

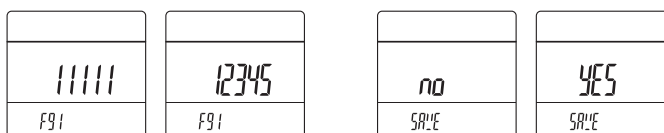


## 6.6.12 密码设置

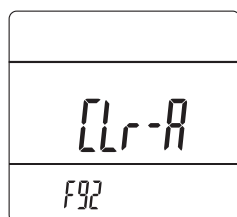


在F91-PASS菜单下，按 **M** 键进入密码设置界面。默认密码为11111，可通过 **M** 键与 **▲**/**▼** 键组合方式设置新的密码。按 **M** 键后选择是否保存。

**⚠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。

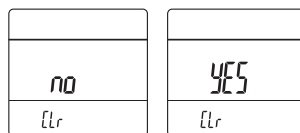


## 6.6.13 清除总量

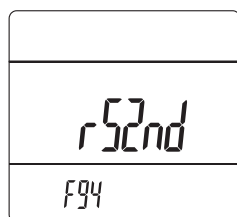


在F92-CLr-A菜单下，按 **M** 键输入密码，密码正确后选择是否清除总量。

**⚠注意：**谨慎操作！

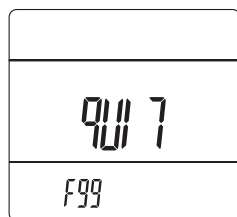


## 6.6.14 恢复二次修正因子

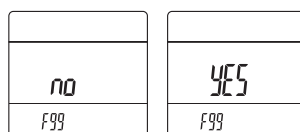


在F94-rS2nd菜单下，按 **M** 键输入密码，密码正确后进入恢复二次修正因子。

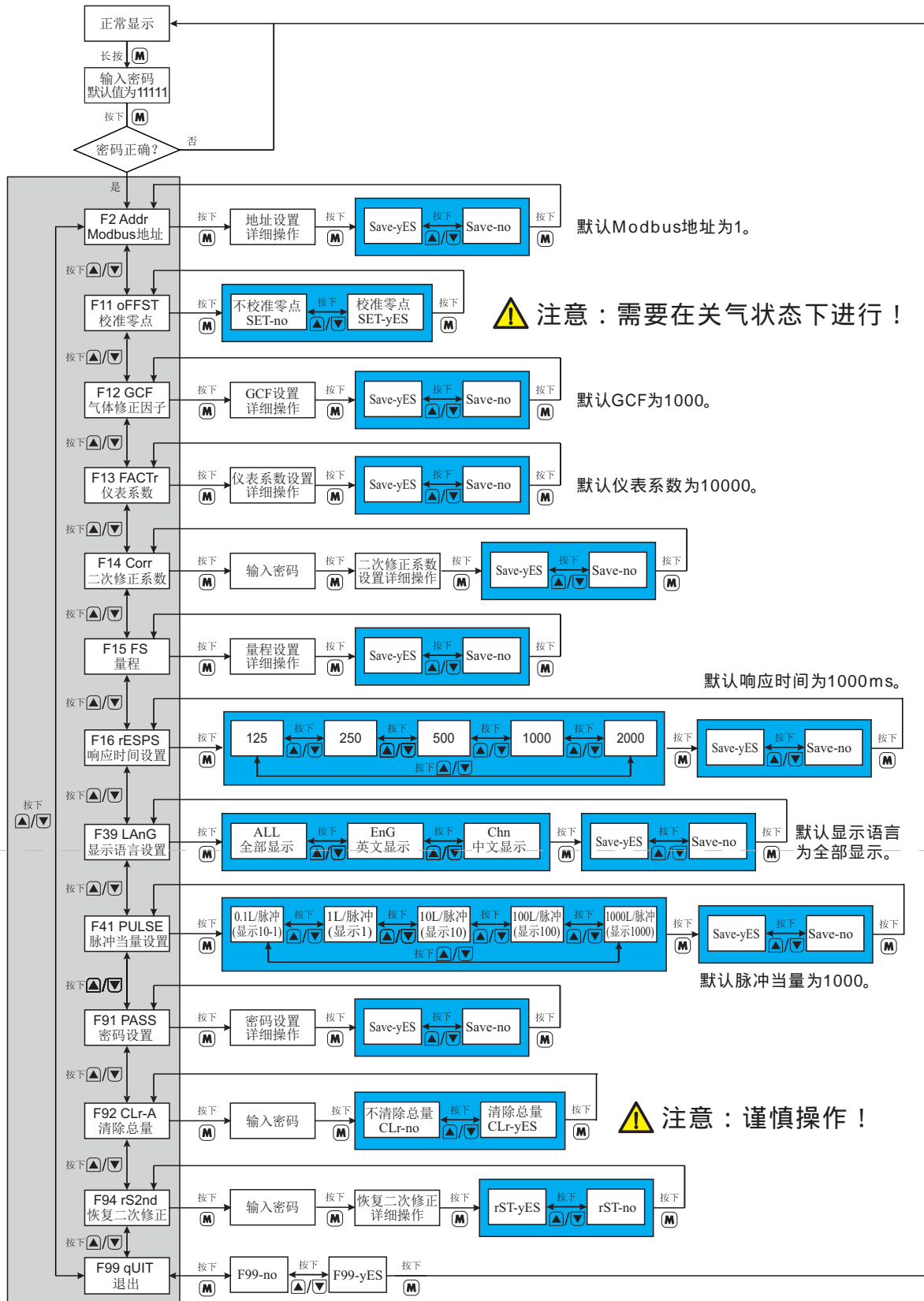
## 6.6.15 退出按键设置



在F99-QUIT菜单下，按 **M** 键后选择是否退出。



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	U	4	4	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



(图6-13) 按键操作流程

## 七、Modbus通讯协议

基于通用ModBus协议，既能够工作单机模式，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 μs
字符时间	1.1458ms (11位)
最大缓冲区长度(数据)	20
最大节点数	255

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）：

<b>ST</b>	<b>D0</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>PA/SP</b>	<b>SP</b>
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 ≥ n ≥ 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
最小流量*	流量计可测量的最小流量 (R/W)	0x0083~0x0084	40132
最大流量*	流量计可测量的最大流量 (R/W)	0x0085~0x0086	40134
GCF*	气体修正因子 (R/W)	0x008B	40140
响应时间*	响应时间 (R/W)	0x008D	40142
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。

<b>Modbus地址</b>	<b>0x0081</b>	<b>修改</b>	允许
		<b>读取</b>	允许
<b>参数描述</b>	RS485 Modbus地址, 默认值为1。		
<b>数据类型</b>	UINT16		
<b>数据表示</b>	从1至255的任意数值。0为广播地址, 不可将本机地址设置为0。		
<b>流量</b>	<b>0x003A~0x003B</b>	<b>修改</b>	不允许
		<b>读取</b>	允许
<b>参数描述</b>	当前气体的瞬时流量, 单位为m <sup>3</sup> /h。		
<b>数据类型</b>	UINT32		
<b>数据表示</b>	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0(0x0000)和20340(0x4F75), 则 $流量F = (0 * 65536 + 20340) / 1000 = 20340 / 1000 = 20.34 m^3/h$ 。		
<b>总量</b>	<b>0x003C~0x003E</b>	<b>修改</b>	不允许
		<b>读取</b>	允许
<b>参数描述</b>	流过气体的累计总量, 单位为Nm <sup>3</sup> 。		
<b>数据类型</b>	UINT32+UINT16		
<b>数据表示</b>	$A = value(0x003C) * 65536 + value(0x003D) + value(0x003E) / 1000$ 例: 通过Modbus获取的值为0(0x0000), 3452(0x0D7C)和245(0x00F5), 则 $总量A = 0 * 65536 + 3452 + 245 / 1000 = 3452.245 m^3$ 。		
<b>最小流量</b>	<b>0x0083~0x0084</b>	<b>修改</b>	允许
		<b>读取</b>	允许
<b>参数描述</b>	流量计可测量的最小流量, 单位为m <sup>3</sup> /h。 ⚠ 注意: 需要先操作写保护寄存器, 临时关闭写保护功能。		
<b>数据类型</b>	UINT32		

# MF-FD/MFI系列气体质量流量计

数据表示	0x0083~0x0084构成一个UINT32无符号整型数，代表流量计可测量的最小流量； 最小流量 $F = [\text{value}(0x0083) * 65536 + \text{value}(0x0084)] / 1000$ ； 例：通过Modbus获得的数值为0(0x0000)和4000(0x0FA0)，则 流量 $F = (0 * 65536 + 4000) / 1000 = 4000 / 1000 = 4.000 \text{m}^3/\text{h}$ 。		
最大流量	0x0085~0x0086	修改	允许
		读取	允许
参数描述	流量计可测量的最大流量，单位为 $\text{m}^3/\text{h}$ 。 <b>⚠ 注意：需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。</b>		
数据类型	UINT32		
数据表示	0x0085~0x0086构成一个UINT32无符号整型数，代表流量计可测量的最大流量； 流量 $F = [\text{value}(0x0085) * 65536 + \text{value}(0x0086)] / 1000$ ； 例：通过Modbus获得的数值为6(0x0006)和6784(0x1A80)，则 流量 $F = (6 * 65536 + 6784) / 1000 = 400000 / 1000 = 400.000 \text{m}^3/\text{h}$ 。		
GCF	0x008B	修改	允许
		读取	允许
参数描述	设置气体修正因子。 <b>⚠ 注意：需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。</b>		
数据类型	UINT16		
数据表示	例：通过Modbus获取的值为1000(0x03E8)时，气体修正因子为1000。		
响应时间	0x008D	修改	允许
		读取	允许
参数描述	设置响应时间。 <b>⚠ 注意：需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。</b>		
数据类型	UINT16		
数据表示	可设置范围125, 250, 500, 1000和2000ms，默认值为1000。 例：通过Modbus获取的值为1000(0x03E8)时，响应时间为1000ms。		
脉冲	0x0093	修改	允许
		读取	允许
参数描述	设置脉冲当量。 <b>⚠ 注意：需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。</b>		
数据类型	UINT16		
数据表示	-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； 2代表脉冲当量为 $10^2(100)$ SL，即每个脉冲对应100SL。 3代表脉冲当量为 $10^3(1000)$ SL，即每个脉冲对应1000SL ( $1\text{m}^3$ )。 例：通过Modbus协议获取的值为1000(0x03E8)，则当前脉冲当量为1000SL。		
密码	0x00AE~0x00AF	修改	允许
		读取	允许
参数描述	设置用户密码。 <b>⚠ 注意：需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。</b>		
数据类型	UINT32		
数据表示	密码 $\text{PASS} = \text{value}(0x00AE) * 65536 + \text{value}(0x00AF)$ ； 密码为5位10进制数，如23412, 99999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(0x0001869F)，则密码为99999。		



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。 <b>⚠ 注意：需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。</b> <b>⚠ 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。</b>			
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。 <b>⚠ 注意：需要先操作写保护寄存器，临时关闭写保护功能。</b>			
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。 <b>⚠ 注意：在除Modbus地址和波特率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。</b>			

## 七、检定

虽然本流量计在出厂前已经过严格质量检查，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。

### 7.1 检定与校准

每台流量计在出厂时均经质量和计量检验、检定部门检验。检定合格，并出具产品合格证明书。当用户使用的流体与校准流体的差异较大时，流量计有可能出现相应的计量偏差，用户应与厂家联系，由厂商提供修正的方法和相应的用户软件。

本流量计的检定或校准参照国家质量式流量计检定规程和说明书中的要求进行，可采用钟罩、音速喷嘴或标准表法，并按照厂商提供的应用程序和规定的操作规范来完成。进一步的情形请与厂商，或当地检测站联系。

### 7.2 注意事项

- ① 不得随意拆除铅封，松动流量计的部件；
- ② 流量计在室外使用时，建议安装防护罩；
- ③ 介质流量应稳定，操作阀门时动作要缓慢，切勿急启急停。

## 八、安全、维护及故障排除

### 8.1 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书的限制。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](http://www.siargo.com)或[www.siargo.com.cn](http://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书的限制，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、人员伤亡及其它有害后果。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为不当使用产品造成的不良后果将不负任何责任。

### 8.2 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或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化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。

### 8.3 维修和故障排除

故障现象	可能原因	排除方法
流量计没有显示	1. 电池电量耗尽 2. 显示屏故障	1. 更换电池 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



## 九、运输及储存

### 9.1 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。

### 9.2 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℃~80℃。

## 十、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，合格证，检定证书，使用说明书，产品质量跟踪卡。

## 十一、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。

## 十二、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。

矽翔微机电系统有限公司  
四川省成都市高新技术产业开发区科园南二路1号4栋  
电话：028-8513 9315  
传真：028-8513 9315 - 808  
Email：sichuan@siargo.com.cn

本说明书适用于2022年4月1日到下一个版本推出之日。

在使用本产品前，  
请仔细阅读说明书，  
并请妥善保存，  
以备将来需要

## Siargo Ltd.

3100 De La Cruz Boulevard, Suite 210  
Santa Clara, CA 95054 USA  
Tel: +1(408)969-0368  
Email: [Info@Siargo.com](mailto:Info@Siargo.com)  
Http: [//www.Siargo.com](http://www.Siargo.com)

### 矽翔微机电系统有限公司中国分支机构

上海市闵行区万源路2158号泓毅大厦410室  
邮编：201103  
电话：(021)5426.5998  
电邮：Shanghai@Siargo.com

成都市高新技术产业开发区科园南二路1号4栋  
邮编：610041  
电话：(028)8513.9315(8线)  
电邮：Sichuan@Siargo.com

北京市安立路101号名人广场32F  
邮编：100101  
电话：(010)5829.6058  
电邮：Beijing@Siargo.com

广东省深圳市福田区福田街道福民路皇庭彩园第一栋11H  
邮编：518017  
电话：(0755)2267.3459  
电邮：Guangdong@Siargo.com

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



Management  
System  
EN ISO  
13485:2016  
[www.tuv.com](http://www.tuv.com)  
ID: 3000016433

