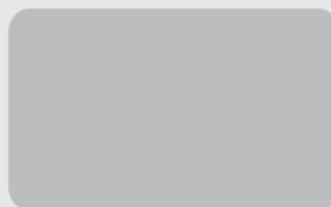
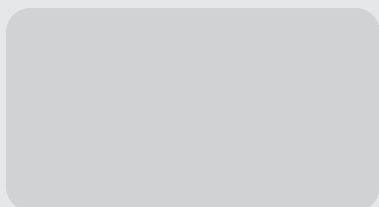
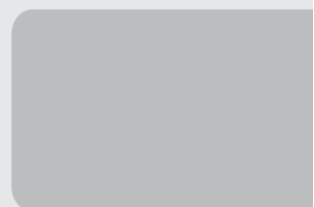
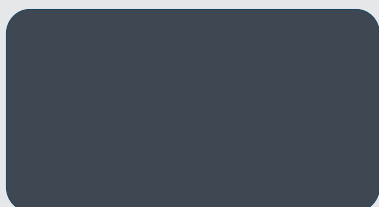




Siargo Ltd.



MF5600系列

气体质量流量计

SIARGO MEMS FLOW SENSING PRODUCTS

使用说明书 (VA.3)

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 | 7 |
| 七、检定 | 10 |
| 八、安全、维护及故障排除 | 10 |
| 九、运输及储存 | 11 |
| 十、开箱及检查 | 11 |
| 十一、客户服务及技术支持 | 11 |
| 附录：应用说明 | 12 |

MF5600系列气体质量流量计

一、概述

MF5600系列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；本产品也可用于医院供氧系统中的医用氧气计量。

执行标准为：Q/77453766-1·1-2009。参照执行标准：ISO14511；GB/T 20727-2006。

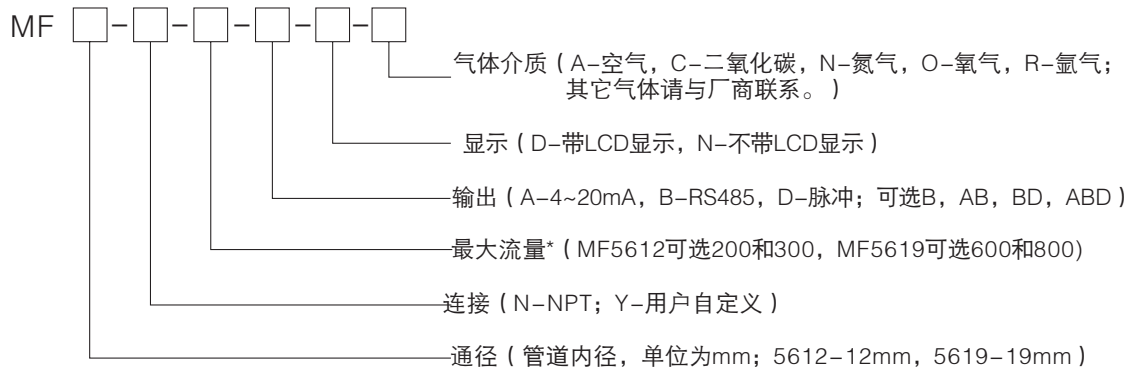
生产许可证号：川制00000360号。

产品特点

- 采用微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SLPM，比如200代表最大流量为200SLPM；
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 | |
|--------|------|------|------|------|
| | | | SLPM | NCMH |
| MF5612 | 12mm | 1/2" | 200 | 12 |
| | | | 300 | 18 |
| MF5619 | 19mm | 3/4" | 600 | 36 |
| | | | 800 | 48 |

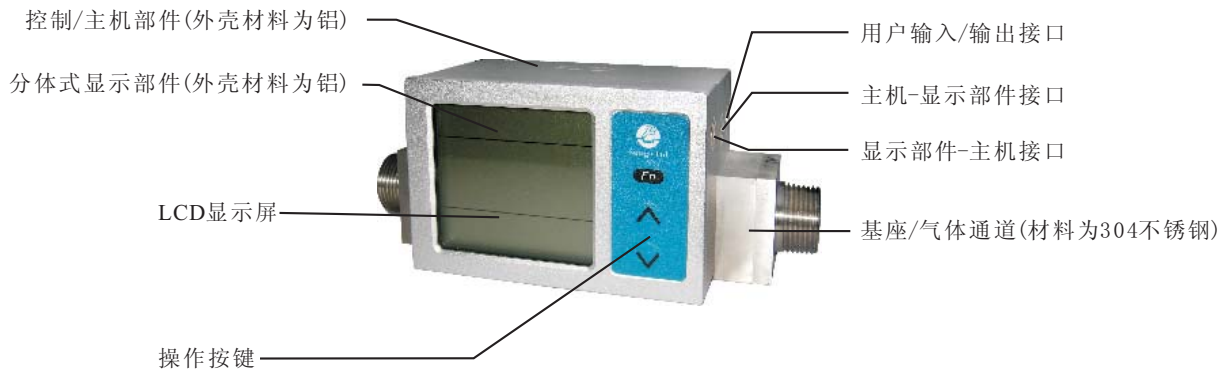
（表2-1）产品型号及规格表



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

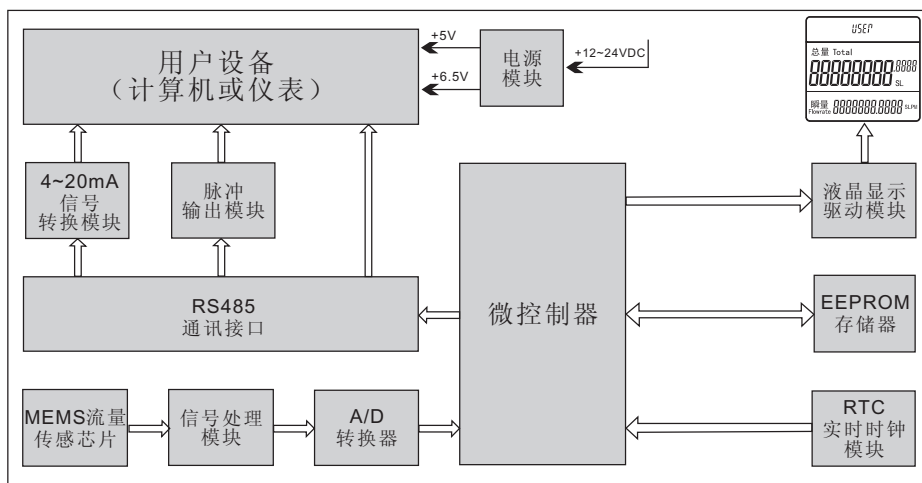
3.2 工作原理

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。见流量计原理框图图3-2。



(图3-2) 流量计原理框图

四、技术参数

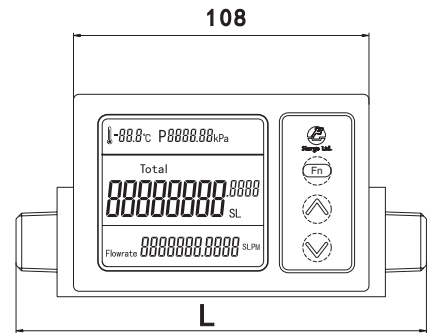
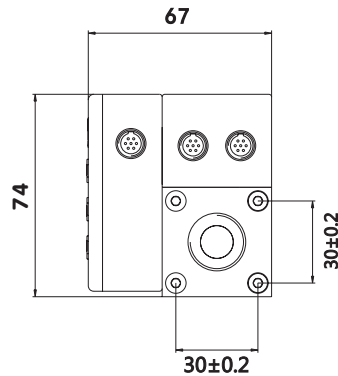
| 型号 | MF5612 | MF5619 | 单位 |
|--------|----------------------------|----------|------|
| 最大流量 | 200, 300 | 600, 800 | SLPM |
| 始动流量 | 0.3 | 0.8 | SLPM |
| 量程比 | 30:1 | | |
| 精度 | ±(1.5+0.5FS) | | |
| 重复性 | 0.5 | | % |
| 工作电源 | 12~24VDC, 50mA | | |
| 输出 | 4~20mA ; RS485 ; 3.3V脉冲 | | |
| 显示方式 | LCD (一体显示、分体显示) | | |
| 显示单位 | 瞬时流量SLPM, 累积流量SL | | |
| 显示分辨率 | 瞬时流量0.001SLPM, 累积流量0.001SL | | |
| 键盘 | 仪表面板按键 | | |
| 最大工作压力 | 1.0 | | MPa |
| 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 | 氮气, 20°C, 101.325 kPa | | |
| 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 |



五、安装说明

5.1 外形尺寸

| | | |
|---|--------|----------|
| | MF5612 | MF5619 |
| L | 150mm | 182.5 mm |



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；
 - 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。

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+ |
| 透明 | 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

在正常工作状态下，流量计液晶屏为显示如图6-3a所示。显示内容有：总量Total（即累积流量）、瞬量Flowrate（即瞬时流量）等。

在正常工作状态下，流量计液晶屏为双排数字显示。上排为当前累积流量，单位为SL(标准升)，可以显示0.0000~99999999.9999SL；下排为实时流量，单位为SLPM(标准升/分钟)，可以显示0.0000~999999.9999SLPM。

实时质量流量与体积流量间的转换是基于下述条件：

1标准升（SL）等于在温度20℃，大气压力101.325kPa下该气体1升的体积。

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6-3b所示)，代码显示为E1~E5，含义分别如下：

| | | | | |
|-------|-------|------|----------|------|
| E1 | E2 | E3 | E4 | E5 |
| 传感器故障 | ADC故障 | 时钟故障 | EEPROM故障 | 晶振故障 |

6.3 RS485通信

流量计的通讯方式为RS485，有两种协议：A.工厂校准通讯协议，为单机通讯协议；B. Modbus协议，为多机通讯协议。其设置为：

| | |
|---------|-----------------------|
| 波特率 | 57600(单机) / 9600(多机)； |
| 数据位 | 8； |
| 停止位 | 1； |
| 校验位/流控制 | 无。 |

详细的通讯协议请与厂商联系。

6.4 4~20mA电流信号输出

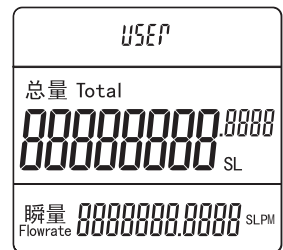
回路电阻的连接（本步骤为需要4~20mA电流信号输出的用户使用，其他用户请跳过本步骤）。

外部4~20mA电流输出电路电压与回路最大电阻的关系：

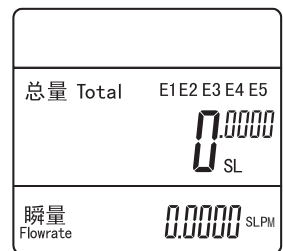
$$R_L (\text{max}) = 450\Omega$$

6.5 脉冲输出

流量计提供的脉冲为3.3V方波，每个方波代表1SL，10SL，100SL或1000SL的累积流量。即Total每增1SL，10SL，100SL或1000SL，流量计便输出1个脉冲。每个脉冲对应的累计流量，可以通过RS485设置。出厂默认为每个脉冲对应1000SL，用户可以在订货时选择其他数值。

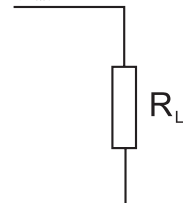


(图6-3a) 流量计正常工作显示



(图6-3b) 流量计报警显示

4~20mA信号输出正 (LOOP+, 紫色)



4~20mA地 (LOOP-, 透明)

(图6-4) 4~20mA信号输出外部接线图



6.6 按键功能

6.6.1 按键功能定义

功能按键：

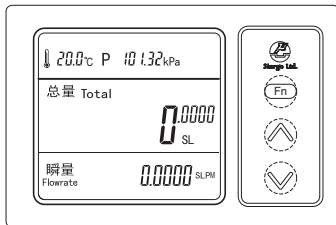
：功能选择/确认

：功能上翻

：功能下翻

6.6.2 用户输入界面按键操作说明

(1) 在正常使用模式下，用户界面（图6-5）

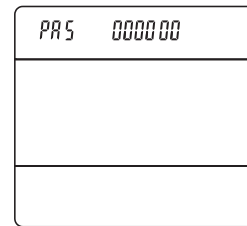


(图6-5) 用户界面

此时， 键作用为功能选择，点击后，进入密码认证界面。

(2) 密码认证界面

进入密码认证界面后，总量和流量显示照常工作，只有液晶的第一行变更为密码输入状态（如图6-6）



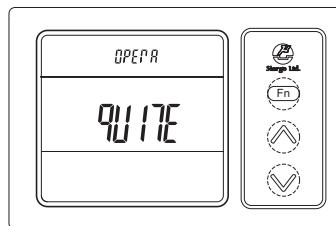
(图6-6) 密码输入行

其中，正在闪烁的数字为目前操作位，按 键选择此位的数字，选择好该位数字后按 键确认。重复上述操作直到最后一位密码输入完成。如果密码输入正确，则进入功能操作菜单；否则，回到用户模式。（注意：默认密码是111111）

(3) 功能菜单选择（图6-7）

▲ 警告：非工程设计人员不得改动该项目下的参数。否则，将造成仪表工作异常。

按 键选择其他功能，再按 键确认执行。
菜单选项如下：







(图6-7) 功能菜单选择

A, *qUITE*

默认选项；即“qUITE”，意思为“退出”；按  键执行该命令。

B, *PROTOCOL*

即“PROTOCOL”，意思为“通讯协议切换”。

- 按  键进入切换菜单；如果显示“000”，表示此时是单机通讯模式；如果显示其它数字(比如“153”)，表示此时是多机通讯模式(且本机地址是153)；
- 按   键在两种工作模式之间切换；
- 切换完成后，按  键确认并退出。

C, *SET Addr*

即“SET Addr”，意思为“设置多机通讯的本机地址”。

在此菜单下，按键进入设置界面。设置方法与密码输入方式相同。输入完成后，按键确认操作。

D, *SET PAS*

即“SET PAS”，意思为“设置密码”，此密码是进入设置界面的密码，即在“(2)密码认证界面”中需要输入的密码。

在此菜单下，按键进入设置界面，完成后点确认。(注意：请牢记更改后的密码)

E, *SET OFF^{SET}*

即“SET OFFSET”，意思为“自动设置当前零点”。

F, *CLEAR^{ACC}*

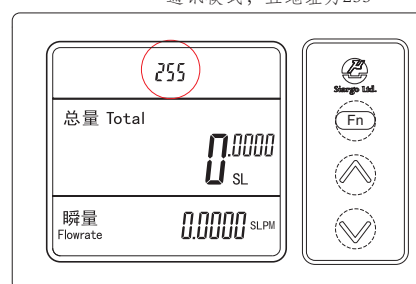
即“CLEAR ACC”，意思为“清除总流量（累积流量）”。

(4) 通讯模式切换（图6-8，图6-9）

出现此数字，说明处于多机通讯模式，且地址为255

A, 单机转多机

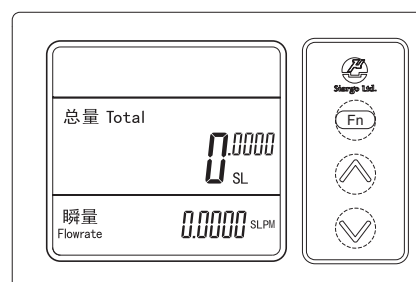
- 首先参照“(3)功能菜单选项”的“C”项，设置本机地址，比如255。即将 *SET Addr* 下的数值设置为255。
- 然后参照“(3)功能菜单选项”的“B”项，设置协议为多机协议；即将 *PROTOCOL* 下的数值选择为255。
- 设置完成后，屏幕上方将显示之前设置的地址，比如255。



(图6-8) 多机通讯状态

B, 多机转单机

- 参照“(3)功能菜单选项”的“B”项，设置协议为单机协议，即将 *PROTOCOL* 下的数值选择为000。
- 设置完成后，屏幕上方将不显示任何地址。



(图6-9) 单机通讯状态



七、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。

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。所有维修或更换的产品适用同样免费保修期限。

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情况；
2. 其他厂商的产品。

8.3 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。

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°C~+80°C。

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、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
四川省成都市高朋东路2号2F
电话：+86(028)8513-9315
传真：+86(028)8512-3382
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。矽翔微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，并请妥善保存，以备将来需要

Siargo Ltd.

2041 Mission College Blvd, Ste 250
Santa Clara, CA 95054 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

上海市徐汇区虹漕路39号E座
邮编: 200233
电话: (021)5187.7123
电邮: Shanghai@Siargo.com

成都市高朋东路2号2F
邮编: 610041
电话: (028)8513.9315
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

广州市天河区珠江新城金穗路 盈嘉花园 B栋2901室
邮编: 510623
电话: (020)8523.6341
电邮: Guangzhou@Siargo.com

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

