

MEMS气体质量流量计

MF5700系列

产品说明书

(VB.2)



广州汉川仪器仪表有限公司提供世界领先的 **MEMS** 流量传感器技术及产品，以满足客户广泛的应用需求。本手册为现有定型产品的使用说明，广州汉川仪器仪表有限公司也能够根据客户的要求设计和定制产品。进一步的信息，请直接与广州汉川仪器仪表有限公司联系（详见客户服务部分）或访问我们的网站 www.gzhcyb.com。

1. 产品特点

- ◆ 传感芯片采用热质量流量计，无需温度压力补偿，保证了流量计的高精度计量
- ◆ 灵敏度高，能够对极小的始动流量就可以开始计量
- ◆ 在单个芯片上实现了多传感器集成，使其量程比达到了50:1甚至更高
- ◆ 全量程高稳定性、高精度度和优良的重复性
- ◆ 支持多种气体的测量，允许客户对某些特殊气体进行现场标定
- ◆ 响应速度快
- ◆ 输出方式灵活，提供LCD现场显示，也可提供RS485通讯接口由上位机查询输出数据
- ◆ 可通过按键配置参数
- ◆ 具有超量程报警指示功能
- ◆ 便携式设计，电池供电和外部供电方式可以任意切换
- ◆ NPT连接方式，易于安装与使用，也可根据客户需求定制其他接口

2. 产品应用



机电行业



食品行业



烟草行业



分析仪器行业



化工行业



饮料行业



玻璃行业



科研院所



医药行业



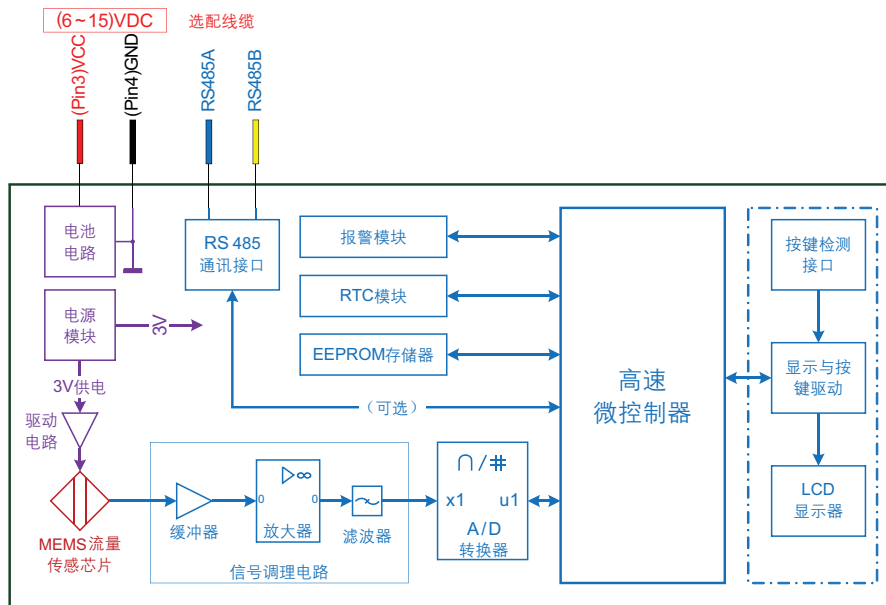
农林渔业

在使用本产品之前，请您仔细阅读说明书，并请妥善保管，以备将来需要

3. 工作原理

MF5700系列气体质量流量计是基于广州汉川仪器仪表有限公司自主研制的MEMS流量传感芯片，其原理是利用流动气体传热质的依存关系，在其上、下游产生温度变化而得到气体的质量流量。

该流量计同时实现热源的产生与温度的测量。当芯片处于工作状态时，在传感器的周边形成稳定的温度场分布。一旦一定质量的气体流过传感器时，气体的流动将破坏该温度场的分布，形成特定的、取决于该气体的质量和速度的温度场分布。微机电系统流量计芯片上的传感器将测量这一变化并把这一变化转换为电信号，由一个专门的电路变送器对此信号进行放大、调理并作线性化处理。由于不同质量的气体对传感器的周边形成稳定的温度场分布所产生的扰动不同，因而能测量气体的质量流量或总流量。下图为该系列流量计的原理框图。



4. 性能指标

| 性能参数 | MF5706 | MF5712 | 单位 |
|-------------------|--|---------|-----------|
| 量程 | 0 ~ 10, 25 | 0 ~ 200 | L/min(标况) |
| 精度 ¹ | ± (2.0+0.5FS) | | % |
| 重复性 | 0.5 | | % |
| 响应时间 | 2 | | s |
| 供电方式 ² | 4节AA电池(LR6)或外部适配电源6~15Vdc | | |
| 功耗 | 10 | | mW |
| 输出方式 | RS485 (选配) | | |
| 显示方式 | LCD | | |
| 显示单位 ³ | 瞬时流量：SLPM (L/min, 标况)；累积流量：NCM (m ³ , 标况) | | |
| 显示分辨率 | 0.01 | 0.1 | L/min(标况) |
| 键盘 | 仪表面板按键 | | |
| 功能描述 | 密码设置；总量设置和清零；总量报警功能 | | |
| 最大工作压力 | 0.8 | | MPa |
| 工作温度 | -10 ~ +55 | | |
| 压力损耗 | 600 | 2000 | Pa |
| 工作时间周期 (电池) | > 60 | | 天 |
| 标准校准气体 | 空气(20 , 101.325kPa) | | |
| 引出线 | 专用miniUSB连接通讯电缆(选配) | | |
| 管径 | 6 | 12 | mm |
| 机械接口 | NPT 1/4 | NPT 1/2 | |
| 重量 | 350 | 350 | g |

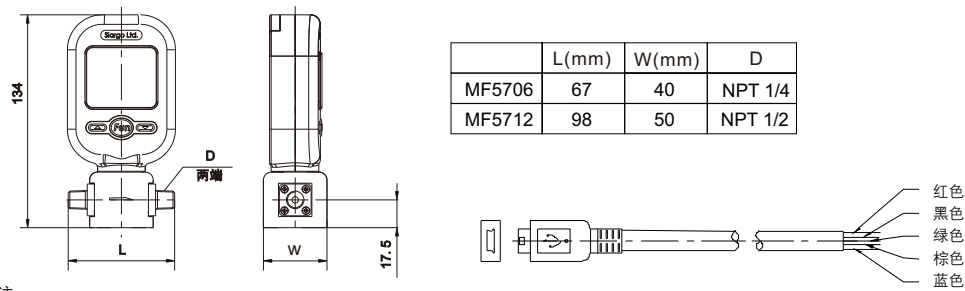
备注：1，为了确保流量计的测量精度，使用前需要预热一分钟；

2，可选用6~15Vdc外供电或4节AA电池（碱性电池LR6）供电；

3，SLPM - 标准升每分钟，NCM - 标准立方米；

4，以上参数在20 , 101.325kPa下测得。

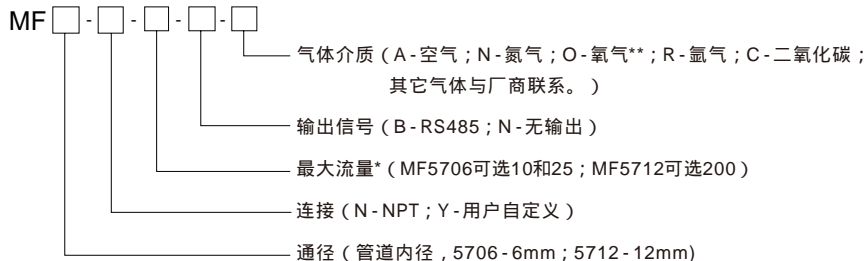
5. 机械尺寸



注:

- 1) 按照箭头指示方向接入气流, 如果反接, 则显示的流量将始终为0;
- 2) 产品配有一根1米长带MiniUSB插头的连接通讯电缆, 该线缆可以实现外部供电和通讯; 其引线定义见9.1。

6. 产品选型与流量对比

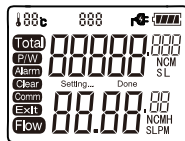


- * 最大流量的单位为L/min(标况), 在LCD上显示为SLPM。比如200代表最大流量为200L/min。
对二氧化碳, MF5706最大流量可选10和20, 不可选25; MF5712最大流量可选150, 不可选200。
** MF5712不能用于氧气测量。

| 型号 | 口径 | 机械接口 | 流量范围 | |
|--------|------|------|-----------|-----------------------|
| | | | L/min(标况) | m ³ /h(标况) |
| MF5706 | 6mm | 1/4" | 10 | 0.6 |
| | | | 25 | 1.5 |
| MF5712 | 12mm | 1/2" | 200 | 12 |

7. 流量计菜单操作说明

7.1 界面说明



界面: 包括“流量”、“总量”、“温度”和“电池电量”, 菜单, 以及设置过程显示等, 总体布局如左图。

按键: 三个按键, 具体分布如下:



上选 功能 下选


7.2 操作说明

在不同的工作状态下, 流量计显示的内容有所不同, 按键对应的功能也有些区别。以下按照用户的操作目的, 详细说明流量计界面的内容和操作过程。

7.2.1 流量统计

开机后, 流量计会自动进入计量测试界面。此时, 流量计处于用户工作模式。界面的显示内容如下:



- a. 温度显示, 显示的是当前的环境温度, 单位是摄氏度;
- b. 仪表地址显示, 显示的是当前仪表的通信协议和地址。当显示有数字的时候, 表明处在多机通信模式, 显示的数字就是地址。当没有显示的时候, 处在单机模式, 没有仪表地址;
- c. 电池电量, 显示了流量计电池的残余电量。当电池电量显示为空时 (即 ) , 应立即更换电池;

d. 总量, 显示流过气体的累计总量, 单位是m³ (标况, LCD上显示为NCM);
e. 流量, 显示的是当前气体的瞬时流量, 单位是L/min (标况, LCD上显示为SLPM)。

此时按键的功能为: **Fun** 键: 进入密码输入界面。

见说明“7.2.2 密码验证”, 在正确输入密码后, 进入其它功能设置。

7.2.2 密码验证

在流量计处于“统计流量”功能时, 按 **Fun** 键, 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“统计流量”功能模式, 界面的显示内容如下:

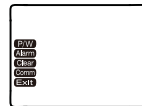


输入密码时, 当前输入位处于闪烁状态, 按  或  键可以增大或减小当前输入位的数值。设定完成后, 请按 **Fun** 键, 开始输入下一位数字。



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。

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

7.2.3 设置菜单



当“7.2.2 密码验证”正确时, 仪表将进入设置界面。仪表设置界面菜单如下:

此时, 按  或  可以上选或者下选需要执行的设置操作, 被选中的菜单, 会不停闪烁。按 **Fun** 键, 将执行选定的设置。

7.2.4 报警设置

报警设置，位于菜单的第二项，用于设定总量报警上限。当用户使用的累积流量超过总量设定的报警上限后并继续使用时，流量计会发出报警。报警信号为间隔2秒的“滴”声，以及整个屏幕的闪烁。

总量超过报警上限后，若流量为零，报警会暂停；当流量不为零时，报警又会重新开始。当管理员清除总流量或者重设报警上限后，报警会解除。报警设置，界面如下图：



总量数字，显示的是报警上限。设制过程中，当前输入位会不断闪烁，按 Δ 或 ∇ 可以增大或减小当前输入位的数值。设定完成后，请按 Fun 键，开始输入下一位数字。

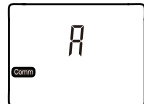
8位数字输入完成后，仪表开始进行内部参数设置。此时请不要按任何按键，约3秒后，屏幕显示“设置完成”。随后，仪表会自动返回菜单选择。

7.2.5 清零



清零，即将总量强制置零。选择此项后，流量计会出现“Setting”界面，此时请不要按任何按键，约3秒后屏幕显示“Done”。随后，仪表会自动返回菜单选择。界面如左图。

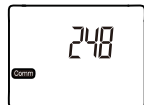
7.2.6 通信



选择此项后，首先出现的协议选择界面，如左图。

其中，屏幕正中闪烁的字符，代表了目前的通信协议，*A*代表单机通信，*B*代表多机ModBus通信协议。按 Δ 或 ∇ 可以切换选择。

知道当前通讯的工作方式后，选择相对应的通信协议。在单机模式下，选择*A*，再按 Fun 键设置完成，并退出；多机模式下，那么在显示*A*时，按 Δ 或 ∇ 选择到*B*，然后按 Fun 进入地址设定，设定界面如下：



屏幕中间的三位数字，显示的是当前仪表地址。可以修改此值为新的地址，地址的范围是1到255的任意数字。输入过程中，当前输入位会不断闪烁，按 Δ 或 ∇ 可以增加或者减小当前输入位的数字。

当设定好该位的值后，请按 Fun 键，开始输入下一位数字。

3位数字输入完成后，仪表开始进行内部参数设置。此时请不要按任何按键，约3秒后屏幕显示“设置完成”。随后，仪表会自动返回菜单选择。

7.2.7 密码设置



密码设置，是设置菜单中的第一个设置项目。用于设置进入菜单设置的密码（即2.2密码验证中需要输入的密码）。密码输入过程中，液晶显示如下：

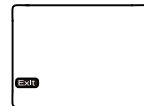
此时，当前输入位处于闪烁状态，按 Δ 或 ∇ 可以增大或减小当前输入位的数值。

设定完成后，请按 Fun 键，开始输入下一位数字。



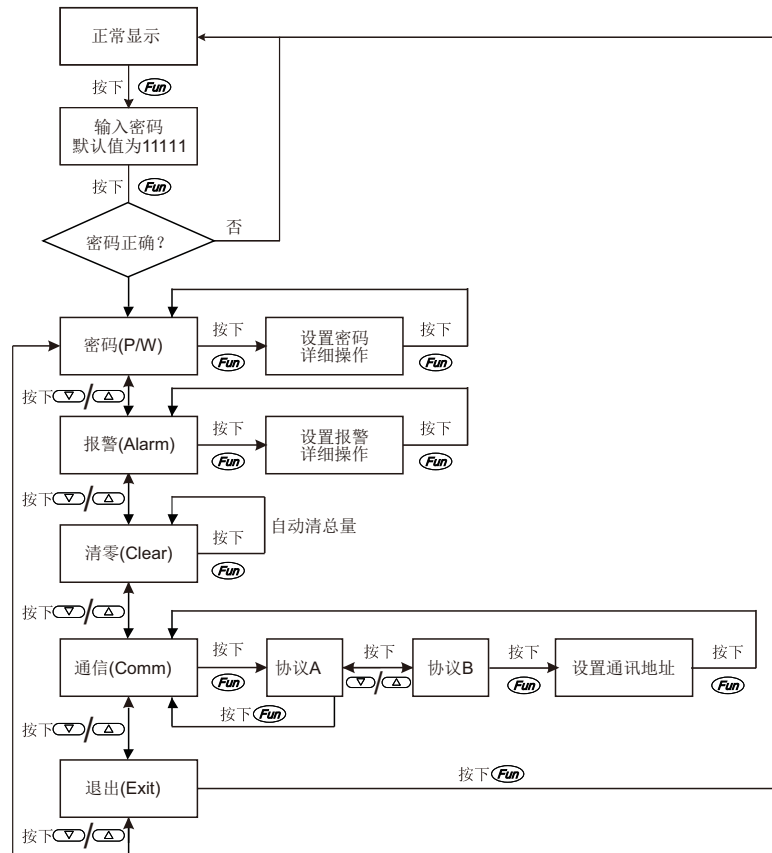
密码的五位数字都输入完成后，流量计会出现“Setting”界面，此时请不要按任何按键，约3秒后屏幕会显示“Done”。随后，自动返回菜单选择界面。

7.2.8 退出



选择此项，退出设置菜单，回到正常使用模式。

7.2.9 按键操作流程

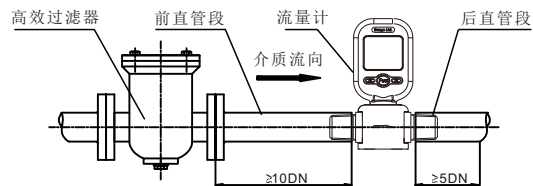


8. 安装

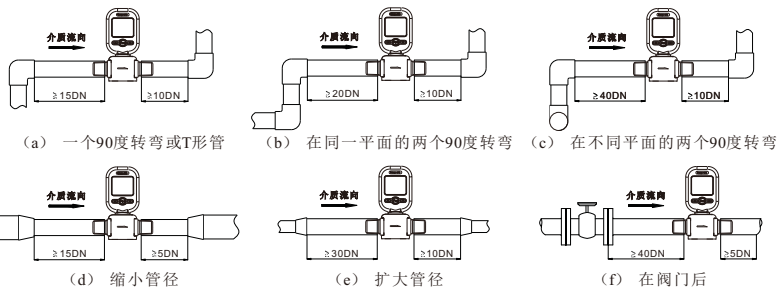
本产品推荐为水平安装，在现场条件困难的情况下也可竖直安装。基座上的箭头标记方向为介质流向。介质进出端口连接必须正确，进口端需装高效过滤器。安装步骤如下：

- (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：

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；



流量计安装时不能有任何密封物质渗入管道内；
遇到特殊情况时候，上下游管道要适当加长：



- (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(6~15)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。

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) 安装后不允许对流量计产生安装应力，以免损坏流量计；
- (4) 流量计应避免工作在强磁场干扰及剧烈振动环境中；
- (5) 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。

9. 通讯方式

本流量计通讯方式为RS485，支持标准的ModBus通讯协议。

9.1 引出线定义

| 引脚号 | 引脚名称 | 引脚定义 |
|-----|--------|------------|
| 红色 | VCC | 输入电源正(+) |
| 绿色 | RS485A | RS485数字信号A |
| 棕色 | RS485B | RS485数字信号B |
| 蓝色 | N.C | 空 |
| 黑色 | GND | 输入电源负(-) |

9.2 通讯协议

流量计工作通讯协议分为协议A和协议B；

9.2.1 协议 A

协议A只能够用于单机工作模式协议，其数据流定义如下：

波特率：57600 bps；
数据位：8位； 停止位：1位；
校验位：无 流控制：无。

详细通讯协议设置如下：

数据通讯模式设置

- 通过RS485向流量计发0x9d（并取得返回信号0x9d）；
 - 通过RS485向流量计发0x54（并取得返回信号0x54）；
- 流量计进入数据通讯模式，每隔4秒从RS485返回一组数据，格式如下：

```
S=sssss F=ffffff A=aaaa.aaa T=ttt;\r\n
S=sssss          电压内码，不定长；
F=ffffff         瞬时流量，不定长，等于ffff.ff L/min(标况)；
A=aaaa.aaa      累积流量，单位为 m³(标况)，三位小数，整数不定长。
T=ttt           气体温度，不定长，等于ttt.t。
注意：F、A和T前面均有一个空格。
```

用户模式设置

- 通过RS485向流量计发0x9d（并取得返回信号0x9d）；
 - 通过RS485向流量计发0x00（并取得返回信号0x00）；
- 流量计进入用户模式，RS485数据通讯停止，但并不影响显示输出的计量。

9.2.2 协议 B

协议B是基于通用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，协议具体内容请联系广州汉川仪器仪表有限公司。

10. 附件

| | |
|-------------|----|
| 气体质量流量计 | 一台 |
| 电源适配器 | 一只 |
| 配线USB - 100 | 一根 |
| 本产品说明书 | 一份 |
| 合格证 | 一份 |

11. 安全及保修

11.1 安全使用

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矽翔公司网站。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为不当使用产品造成的不良后果将不负任何责任。

11.2 电池更换

流量计在便携式使用时，电池（4节碱性AA电池）的使用寿命见性能指标中规定的，根据电池右上角处电池电量指示出现符号时，即表示电池电量很低，必须马上更换电池或者按照要求进行外部电源供电；

11.3 产品保修

产品必须在用户手册规定的正常工作条件下并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，从发货之日起计，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）。

广州汉川仪器仪表有限公司不对安装、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广州汉川仪器仪表有限公司，由广州汉川仪器仪表有限公司对问题进行确认后，确定退款、维修或替换。用户承担产品送广州汉川仪器仪表有限公司的费用及可能风险，广州汉川仪器仪表有限公司承担产品送还客户的费用及可能的风险。广州汉川仪器仪表有限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广州汉川仪器仪表有限公司的有限责任。仅广州汉川仪器仪表有限公司有权更改、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、处于用户手册规定的（或之外的）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；

11.4 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. 电池接反 3. 显示屏故障 | 1. 更换电池 2. 按照标识重新安装电池 3. 检查显示屏是否有损伤 |
| 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. 检查管道内是否有异物堵塞 2. 确认阀门是否打开, 管道内是否有气流 |
| 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 |

12. 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。

13. 客户服务及订货

汉川公司将竭力保障其产品的质量。若有任何问题或需产品的技术支持，请与本公司的客户服务点联系（地址如下）。汉川公司将及时回答您的问题并将竭力保障您的权益。

广州汉川仪器仪表有限公司

广州市番禺区石基镇市莲路石基村段1号

邮编：511400

电话：(020)82303681/3661/3230/3662/3231

传真：(020)82303682

邮箱：2636784123@q q .com

若需进一步的信息或及时更新的信息，请浏览下列网址：www.gzhcyb.com。