

使用说明书

微型气体质量流量计

U-012MTF-CN1.1



前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成人身伤害和不必要的损失。

注意

- 本手册内容如果有软硬件升级，请以新发布的文档为准。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。
- 本手册的最终解释权归本公司所有。

版本

U-012MTF-CN1.1 2025 年 7 月

安全说明

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守此处描述的安全注意事项。

关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

本产品保护，安全及改造相关注意事项

- 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和产品的安全问题，本公司不承担任何责任。
- 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或为本产品及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。
- 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。
- 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如果应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。
- 请勿改造本产品。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在有可燃性气体、爆炸性气体和有蒸汽的场所操作本产品，在这样的环境下使用本产品非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施，共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前方面板，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，不可使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护状况，若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，以免由于高温发生故障、动

作异常、寿命缩短和火灾。

●请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表的保护装置。



●开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。

●安装时避免灰尘、线头、铁屑或其它物质进入仪表，否则会发生动作异常或故障。

●运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。

●仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。

●报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。

●不使用本产品时，请切断供给电源。

●如果发现从仪表中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

免责声明

●对于本产品保证范围以外的条款，本公司不做任何保证。

●使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品包装内容见标准配置清单。

标准配置清单

序号	名称	数量	备注
1	微型气体质量流量计	1	
2	2m 信号线	1	
3	使用说明书	1	
4	合格证	1	
5	检测报告	1	选配

注：定制类产品可能与标准产品略有差异，请以订单为准。

目录

第一章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 测量原理	1
1.3 产品特点	1
第二章 技术参数	2
第三章 产品结构与尺寸	3
3.1 产品结构	3
3.2 外形尺寸	4
第四章 安装	5
4.1 安装提示	5
4.2 安装注意事项	5
4.3 安装要求	5
4.4 安装步骤	7
第五章 电气连接	8
5.1 线序说明	8
5.2 接线说明	8
第六章 操作	9
6.1 显示与操作单元	9
6.2 菜单说明	10
第七章 故障分析及排除	14
附录 A 通讯协议	15

第一章 产品概述

1.1 产品简介

微型气体质量流量计是一款采用微电机系统（MEMS）流量传感芯片制作的电子式气体质量流量仪表。本产品针对工业环境，融合多种抗干扰措施的兼容设计，具有多种信号输出，能通过通讯接口利用网络实现网络管理功能。本产品具有体积小、重量轻、测量精度高等特点，在性能、安装、维护方面有极大的优越性及稳定性，可广泛应用于医疗器械、石油燃气、化工、能源等多方面气体检测。

1.2 测量原理

微型气体质量流量计是利用流动气体传热传质的依存关系，在其上、下游产生温度变化而得到气体的质量流量。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（MEMS）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。

1.3 产品特点

- 结构简化，体积小巧，重量轻。
- 流量范围宽，产品精度高，响应快。
- 线性输出，无需补偿。
- 采用液晶显示，清晰直观，屏幕可 180° 翻转。
- 具有多种输出方式，满足不同使用场景需求。

第二章 技术参数

表 1 技术参数

测量变量	质量流量
流量范围	(1~100) mL/min、(5~500) ml/min、(10~1000) ml/min、 (20~2000) ml/min、(0.2~20) L/min、(0.5~50) L/min、 (1~100) L/min、(2~200) L/min
量程比	100:1
准确度	±2.0%FS
分辨率	0.1%FS
重复性	1%FS
响应时间	≤10ms
变送输出	(4~20) mA 或 (0~20) mA 电流输出，输出负载≤650 Ω (1~5) V/ (0~5) V/ (0.5~4.5) V 电压输出，输出阻抗约 1k Ω
通讯输出	RS485 接口，MODBUS-RTU 通讯协议
报警输出	NPN 报警输出
供电电源	(9~24) VDC 注：在使用电流输出时，必须使用 24VDC 供电
工作电流	≤60mA
电气接口	GH1.25-5Pin
介质类型	空气、氮气、氧气、氩气和二氧化碳
过程压力	≤1MPa
工作温度	0℃~50℃
工作湿度	35~85%RH（未结露未冻结）
存储温度	-20℃~70℃
防护等级	IP40

第三章 产品结构与尺寸

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，其组成部分如下图所示：

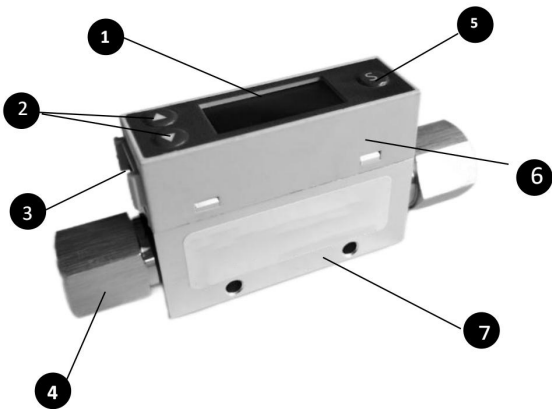


图 1 结构示意图

表 2 部件说明

序号	部件名称	备注
1	显示屏	
2	上下按键	
3	电气接口	GH1.25-5Pin
4	过程连接	JB/T 7056 Φ 6/8/10/12mm 快插，铜镀镍 G1/4 或 R1/4 螺纹，304SS
5	功能键	
6	上壳	塑料
7	底座	铝合金

3.2 外形尺寸

微型气体质量流量计的外形尺寸见下图：

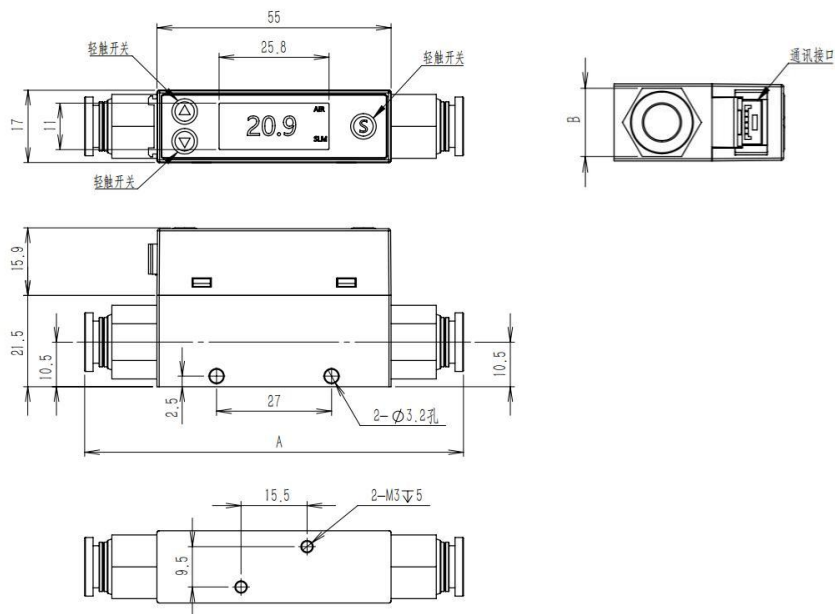


图 2 微型气体质量流量计外形尺寸图（单位：mm）

表 3 微型气体质量流量计尺寸表

过程连接	A（mm）	B（mm）
Φ6 快插	84	12
Φ8 快插	87	14
Φ10 快插	97	17
Φ12 快插	104.5	20
G1/4 螺纹	89	17
R1/4 螺纹	89	17

第四章 安装

4.1 安装提示



提示！

请仔细检查包装箱是否有损坏或曾被野蛮装卸。若有损坏，
请向送货员和厂家或者仪器发货商报告损坏情况。



提示！

请检查装箱单，以确保您收到的货物完整。



提示！

请检查仪表的铭牌，并确认供货的内容是否与您的订单相同。
检查铭牌上的电源信息是否正确。如不正确，请联系厂家或
者仪器销售商。



安装示意图仅供参考，请以实物为准。

4.2 安装注意事项

- 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。
- 不得随意松开流量计的固定部分。
- 流量计的输出连线中保护地线必须可靠连接。
- 安装后不允许对流量计产生安装应力，以免损坏流量计。
- 流量计应避免工作在强磁场干扰及剧烈振动环境中。
- 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。

4.3 安装要求

4.3.1 管路设计时考虑以下各项

(1) 位置

- ①流量计应安装在干燥通风处，通常应避免安装在易积水地方。
- ②流量计应避免日晒雨淋，露天安装时，应有遮挡雨水和防晒设施。

③流量计应避免安装在温度变化很大的场所和受到设备的高温辐射，若必须安装时，须有隔热、通风的措施。

④流量计应避免安装在含有腐蚀性气体的环境中，必须安装时，须有通风及防腐措施。

⑤流量计安装场所尽可能避免强烈振动，如管道振动大，在电磁流量计两边应有固定管道的支架。

(2) 直管段长度

为了保证流量计的计量准确性，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。

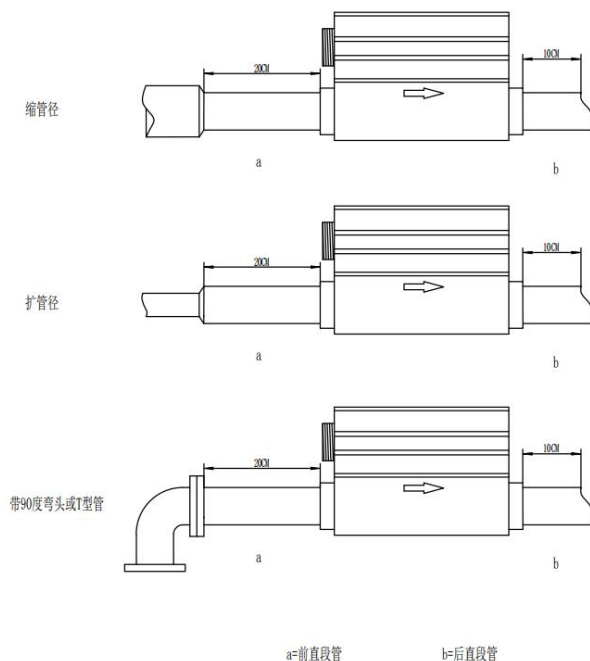


图 3 直管段要求

4.3.2 流向

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。流量计安装时，流量计流向标识应与气体流向一致，流量计轴线应与管道轴线一致，流量计安装位置应满足使用说明书中前后直管段的要求。

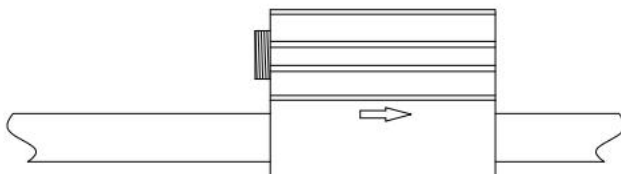


图 4 水平安装方式

4.4 安装步骤

安装步骤如下：

- (1) 取出流量计后检查其外表，确定无损伤；
- (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电压范围（9~24）VDC；
- (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) 开启通道上下游阀门，流量计示数正确。

第五章 电气连接

5.1 线序说明

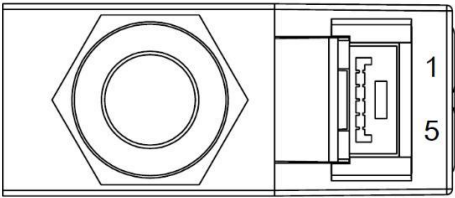


图 5 线序说明

表 4 线色定义

序号	颜色	定义
1	蓝色	GND
2	灰色	模拟电流/模拟电压/NPN
3	白色	RS485 B/NPN
4	黑色	RS485 A/NPN
5	棕色	24VDC

5.2 接线说明

表 5 接线说明

序号	颜色	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4	模式 5
1	蓝色	GND	GND	GND	GND	GND
2	灰色	NPN	模拟电流	模拟电流	模拟电压	模拟电压
3	白色	RS485 B	RS485 B	NPN2	RS485 B	NPN2
4	黑色	RS485 A	RS485 A	NPN1	RS485 A	NPN1
5	棕色	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。

第六章 操作

6.1 显示与操作单元

6.1.1 主界面

流量计上电后默认显示瞬时流量界面，按 **S** 键可进行瞬时流量和累积流量切换。

瞬时流量界面：



累积流量界面：



图 6 主界面

6.1.2 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。



图 7 翻转页面

6.1.3 累积流量显示

累积流量显示说明：

量程为（50~2000）mL，不显示小数，当累积流量小于 99999999mL 时累积流量单位显示 mL，当超过 99999999mL 后会显示 L。

量程为（5~10L）显示两位小数，当累积流量小于 99999.99L 时累积流量单位显示 L，当超过 99999.99L 后会显示 m³。

量程为（20~200）L 显示一位小数，当累积流量小于 99999.9L 时

累积流量单位显示 L，当超过 999999.9L 后会显示 m³。

量程为（300~1000）L 不显示小数，当累积流量小于 99999999L 时累积流量单位显示 L，当超过 99999999L 后会显示 m³。

6.1.4 按键功能

表 6 按键定义

符号	按键功能	说明
	功能选择/确认	●在主界面，短按切换显示瞬时流量/累积流量。 ●在主界面，长按 3s 以上进入菜单列表。 ●在菜单界面，进入子菜单。 ●在设置状态，确认修改。
	功能上翻	●在主界面，短按显示方向上下翻转。 ●在菜单界面，短按选择相关菜单。 ●在设置状态，修改相关数值。
	功能下翻	●在主界面，短按显示方向上下翻转。 ●在菜单界面，短按选择相关菜单。 ●在设置状态，修改相关数值。

6.2 菜单说明

在主界面长按进入菜单列表。

表 7 菜单列表

显示	说明	操作说明	备注
F--1	修改设备地址	按  键，显示当前地址。 按  /  键进行上下切换，按  键确认，显示“YES”保存选择，显示“NO”取消保存。	地址范围 1~253
F--2	修改波特率	按 S 键，显示当前波特率。 按  /  键进行上下切换，按  键确	波特率支持： 9600/19200/

显示	说明	操作说明	备注
		认，显示“YES”保存选择，显示“NO”取消保存。	38400/57600
F--3	累积流量清零	按 $\odot$ 键，显示 CLR；按 $\blacktriangleleft$ / $\blacktriangleright$ 键进行上下切换，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”执行累积流量清零，显示“NO”取消保存。	
F--4	零点校准	按 $\odot$ 键，显示 SET；按 $\blacktriangleleft$ / $\blacktriangleright$ 键进行上下切换，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”执行零点校准，显示“NO”取消保存。。	校准值超过阈值会显示 Err
F--5	修改报警下限	按 $\odot$ 键，显示当前报警下限值，按 $\blacktriangleright$ 键调整设置下限报警值的位，按 $\blacktriangleleft$ 键调整选中位的值。数据会从 0~9 循环(只能通过上键增加选中位)。设置下限报警值后，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“NO”取消保存。。	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 $\odot$ 键，显示当前报警上限值，按 $\blacktriangleright$ 键调整设置上限报警值的位，按 $\blacktriangleleft$ 键调整选中位的值。数据会从 0~9 循环(只能通过上键增加选中位)。设置上限报警值后，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“NO”取消保存。。	默认量程 80%。 设定值超过 阈值会显示 Err

显示	说明	操作说明	备注
F--7	修改 1 路输出报警逻辑	按 $\odot$ 键，显示当前输出正反转逻辑。按 $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ 键进行上下切换，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“No”取消保存。。	1-P: 输出正逻辑 1-N: 输出反逻辑 默认 1-P
F--8	修改 2 路输出报警逻辑	按 $\odot$ 键，显示当前输出正反转逻辑。按 $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ 键进行上下切换，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“No”取消保存。。	2-P: 输出正逻辑 2-N: 输出反逻辑 默认 2-P
F--9	设置小数点位数	按 $\odot$ 键，显示当前输出正反转逻辑。按 $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ 键进行上下切换，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“No”取消保存。。	0: 流量不显示小数位 0.0: 流量显示小数点后一位 0.00: 流量显示小数点后两位
F-10	设置气体系数功能	按 $\odot$ 键，显示气体系数对应的气体类型；按 $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ 键进行上下切换，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“No”取消保存。。	气体类型有 N ₂ , O ₂ , CO ₂ , Ar, AIR
F-11	自定义气体系数	按 $\odot$ 键，显示当前气体系数的值；按 $\blacktriangleright$ 键调整设置系数的位，按 $\blacktriangleleft$ 键调整选中位的值。数据会从 0~9 循环（只能通过上键增加选中位）。设置系数后，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“No”取消保存。	气体类型为 N ₂ 显示 1.000
F-12	滤波时间设置	按 $\odot$ 键，显示当前滤波时间的档	时间档位为 5 档。

显示	说明	操作说明	备注
		位；按 $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ 键进行上下切换，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“NO”取消保存。	1---0.5s 2---1.0s 3---1.5s 4---2.0s 5---2.5s
F-13	NPN 输出延时设置	按 $\odot$ 键，显示当前 NPN 延时时间；按 $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ 键进行上下切换，按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“NO”取消保存。	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	模拟量量程设定功能	按 $\odot$ 键，显示当前模拟量量程值；按 $\blacktriangledown$ 键调整设定量程的位，按 $\blacktriangle$ 键调整选中位的值。按 $\odot$ 键确认，显示“YES”保存选择，显示“NO”取消保存。	设定值超过阈值会显示 Err。
F-15	始动流量设定功能	按 $\odot$ 键，显示当前始动流量占满量程百分比。按 $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ 键调整百分比数值，可实现切换始动流量起始百分比值。按 $\odot$ 键弹出“NO”，按 $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ 键切换“YES”、“NO”，按 $\odot$ 键确认。按上下方向键切换至“QUIT”后，按 $\odot$ 键退出。	设定范围为 0~10 注：值越小越容易出现零点示数。
QUIT	退出	按 $\odot$ 键退出设置。	

第七章 故障分析及排除

下表列出了流量计可能出现的问题以及解决办法，如果你的问题没有被列出或者解决方案不能处理你的问题，请联系我公司。

表 8 常见故障排除

故障现象	可能原因	排除方法
仪表无显示	接线错误	按照说明书正确接线
	显示屏故障	显示屏接触是否良好
瞬间流量显示为 0	阀门未关紧	检查阀门是否关严
	管道漏气	检查管道是否漏气
无流量记录	传感器损坏	检查传感器故障显示
	管道内无气流	无气流
流量记录减少	阻塞	检查过滤器滤网是否阻塞
	传感器被污染	清洁或更换传感器
通讯不正常	接线错误	按照说明书正确接线
	通讯波特率设置不正确	正确设定仪表波特率
	转换器工作不正常	确认转换器正常工作
无变送输出	接线错误	按照说明书正确接线

附录 A 通讯协议

A.1 物理接口

质量流量计具有标准的 RS485 通讯接口，采用 Modbus-RTU 标准协议，可以采集瞬时流量，瞬时流速，累积流量等参数。

串口通讯参数：默认波特率 9600bps，数据位 8 位，停止位 1 位，无校验。

A.2 寄存器地址

表 9 寄存器地址

寄存器地址 (16 进制)	名称	数据类型	访问 类型	描述
0x0000	设备地址	无符号 16 位整数	读/写	范围 1~253
0x0003	气体类型	无符号 16 位整数	只读	1: He 2: CO 4: Ar 7: H ₂ 8: Air 13: N ₂ 15: O ₂ 25: CO ₂ 28: CH ₄
0x0004	满量程	无符号 16 位整数	只读	流量满量程，单位同流量单位
0x0005	流量单位	无符号 16 位整数	只读	10: SCCM (cm ³ /min) 100: SLM (L/min)

寄存器地址 (16 进制)	名称	数据类型	访问 类型	描述
0x0015	温度 16 位	有符号 16 位整数	只读	单位为℃，得到的值需要除以 10
0x0016	流量高 16 位	无符号 32 位整数 有效位数 0.01	只读	瞬时流量值，得到的值需要除以 100
0x0017	流量低 16 位			
0x0018	累 积 流 量 高 32 位	无符号 64 位整数	读/写	累积流量值，得到的值需要除以 1000
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	无符号 16 位整数	只读	0： L； 1： m³
0x001D	累积流量的天数	无符号 16 位整数	只读	累积流量的天数
0x001E	累积流量的小时数	无符号 16 位整数	只读	累积流量的小时
0x001F	累积流量的分钟数	无符号 16 位整数	只读	累积流量的分钟数
0x0020	累积流量的秒数	无符号 16 位整数	只读	累积流量的秒数

A.3 通讯案例

例 1：主机读基本信息

主机发送：0x01 0x03 0x00 0x03 0x00 0x03 0xF5 0xCB

从机返回：0x01 0x03 0x06 0x00 0x0D 0x00 0x64 0x00 0x0A 0xCD 0x6C

返回数据解析：0x01：设备地址

0x03：功能码

0x06：数据字节数

0x000D：气体类型，转换成十进制为 13，即 N₂

0x0064：满量程，转换成十进制为 100

0x000A：流量单位，转换成十进制为 10，即 SCCM

0xCD6C：CRC 校验码

例 2：主机读流量

主机发送：0x01 0x03 0x00 0x16 0x00 0x02 0x25 0xCF

从机返回：0x01 0x03 0x04 0x00 0x00 0x30 0x34 0xEF 0xE4

返回数据解析：0x01：设备地址

0x03：功能码

0x04：数据字节数

0x00003034：瞬时流量，转换成十进制为 12340，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)。

0xEFE4：CRC 校验码