

使用说明书

微型气体质量流量计

U-002MTF-CN3



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-002MTF-CN3

第三版 2026 年 1 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	1m 信号线	1	
3	使用说明书	1	
4	底部固定螺纹	4	
5	1.5m 适配器	1	
6	合格证	1	
7	检测报告	1	

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	4
3.1 外形尺寸	4
3.2 过程连接	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
第六章 操作	9
6.1 显示与操作单元	9
6.2 菜单说明	10
6.3 组态设定	10
第七章 故障分析及排除	15
附录 A 通讯协议	16

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电子式气体质量流量仪表。本产品针对各个场所的气体流速及累计流量的计量，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

流量计内置两支温度传感器，安装在测量区域内。一支温度传感器测量实际流体温度，另一支 Pt100 热电阻被加热。温度传感器监测并记录实际过程温度；被加热的热电阻通过控制加热部件的流通电流调节传感器温度，始终与当前过程温度保持恒定的温度差。被测介质的质量流量越大，冷却效应越强，需要更大的电流才能维持温度差恒定不变。因此，监测加热部件的流通电流，即可测量介质的质量流量。

1.3 产品特点

- 结构简化，体积小巧，重量轻。
- 采用微电子系统芯片开发技术，结合大规模集成电路的生产技术，将传感器的尺寸缩至极小，使测量精度得到大幅度的提升。
- 在单个芯片上实现多传感器集成，使该装置的量程比大大提升。
- 传感器零点实施监测，可以实时调整，较传统的检测系统而言更为稳定与快捷。
- 采用液晶显示，清晰直观，屏幕可 90° / 180° / 270° 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

规格	20	60	100	200	300
测量变量	质量流量				
流量范围 (L/min)	0.2~20	0.6~60	1~100	2~200	3~300
量程比	1:100				
输出					
变送输出	(4~20) mA，输出负载≤650 Ω				
通讯输出	RS485 接口，MODBUS-RTU 通讯协议				
脉冲输出	脉冲宽度：2ms，无源输出，U _{外部} ≤ 30VDC				
报警输出	一路				
电源					
供电电源	(9~24) VDC （注：在使用（4~20）mA 电流输出时，必须使用 24V 供电）				
功耗	≤2VA				
电气接口	GX16-7 航空插头				
性能参数					
准确度	±1.5%FS				
重复性	0.5%				
瞬时流量分辨率	流量<100L/min 时，分辨率为 0.01 流量≥100L/min 时，分辨率为 0.1				
过程条件					
介质类型	空气、氧气、氮气、氩气、二氧化碳、一氧化碳				
过程压力	≤1MPa				
压损	≤600Pa	≤1000Pa	≤1000Pa	≤2000Pa	≤2000Pa

环境条件	
工作温度	-10℃~55℃
工作湿度	≤80%RH（无结冰、无凝露）
储存温度	-25℃~80℃
防护等级	IP52
结构	
材质	外壳：铝合金
	底座：304 不锈钢
重量	750g

第三章 产品结构与尺寸

3.1 外形尺寸

微型气体质量流量计的外形尺寸见下图：

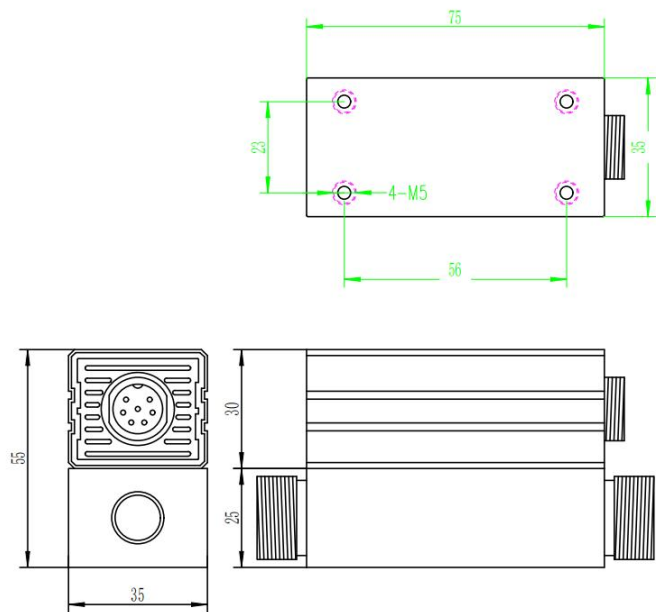


图 1 微型气体质量流量计外型尺寸图（单位：mm）

3.2 过程连接

规格	20	60	100	200	300
过程连接	Φ 6/8/10mm 快插	Φ 8/10/12mm 快插	Φ 8/10/12mm 快插	G1/2 螺纹	G1/2 螺纹

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，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。

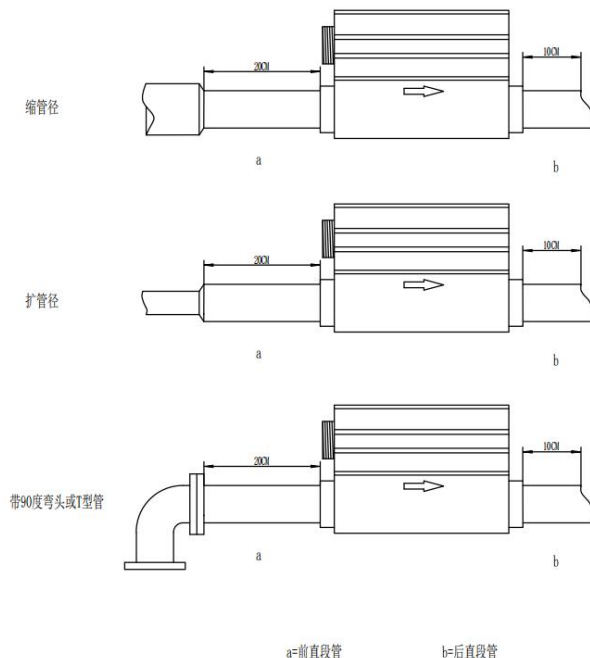


图2 直管段要求

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。

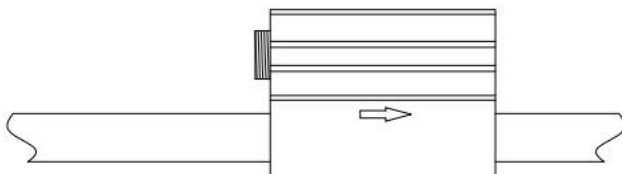


图 3 水平安装方式

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) 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。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。

第五章 电气连接

微型气体质量流量计标配一根七芯航插线缆，线缆定义见下图：

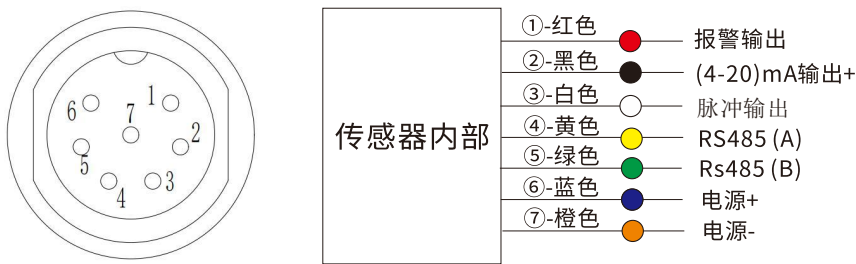


图 4 线缆示意图

表 2 线缆定义

序号	线色	定义
1	红色	流量超限报警输出（开漏输出，需另接上拉电压，最大 35V，串联 10k Ω 以上电阻使用，另一端接至电源负极）。
2	黑色	（4~20）mA 输出正（负极接至电源负极）。 注：（4~20）mA 电流输出是有源二线制，不需要额外串接电源供电。
3	白色	脉冲输出正（开漏输出，需另接上拉电压，最大 35V，串联 10k Ω 以上电阻使用，另一端接至电源负极）。
4	黄色	RS485（A）
5	绿色	RS485（B）
6	蓝色	电源正（+）
7	橙色	电源负（-）

第六章 操作

6.1 显示与操作单元

6.1.1 界面说明

流量计上电后全屏显示直接进入主屏界面：



图 5 主界面

(1) LCD 上排为标题框，显示报警图标（当前流速超出设置的高低阀值时，会显示相应图标进行提醒）、量程及当前时间（仪表内置有高精度 RTC 实时时钟）。

(2) LCD 中间为流量框，显示瞬时流量（小于 100L 精确到 0.01L/min，大于 100L 精确到 0.1L/min）、气体类型（目前可以选择的有：氧气、空气、氮气、氩气、二氧化碳、一氧化碳）及瞬时流量单位（L/min 或者 m^3/h ）。

(3) LCD 下排为总量框，显示实时总量（最大可显示 999999.99m^3 ，10 万立方米以下精确到 0.001m^3 ，超出则精确到 0.01m^3 ）及总量单位（固定 m^3 ）。

6.1.2 按键功能

表 3 按键定义

符号	按键功能
	功能选择/确认

符号	按键功能
	功能上翻
	功能下翻

6.2 菜单说明

在主页面长按“确认键”进入配置界面，按动按钮进行选择，依次显示“显示设置”、“日期时间”、“通讯设置”、“报警设置”、“基本配置”、“零位校准”、“点位校准”、“总量清零”、“恢复出厂”、“维护设置”以及“技术支持”。



图 6 主菜单界面

6.3 组态设定

6.3.1 显示设置

显示设置主要修改仪表显示文字的颜色、休眠时间等。

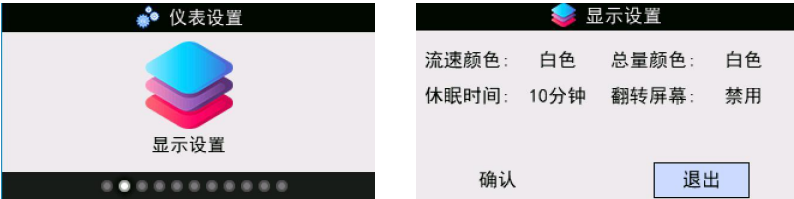


图 7 显示设置界面

流速颜色：设置主界面流速的字体颜色，当前可用：白色、红色、黄色、蓝色、绿色。

总量颜色：设置主界面总量的字体颜色，当前可用：白色、红色、黄色、蓝色、绿色。

休眠时间：设置熄屏时间，默认 10 分钟，可设置：10 分钟、20 分钟、30 分钟、1 小时、2 小时、禁用。

屏幕翻转：屏幕翻转 90° / 180° / 270° （该功能在下次上电时仍保持记录）。

6.3.2 日期及时间设置

该界面设置年月日时分秒。



图 8 日期及时间设置界面

6.3.3 通讯设置

用于设置本机的 MODBUS 地址、串口波特率。设置完成后按确认键退出。



图 9 通讯设置界面

本机地址：可设置 1~255

通讯速率：可设置 4800、9600、19200、8400、57600、115200 等。

6.3.4 报警设置

可自行选择高位报警或低位报警，设置报警后主界面会显示相应图标，流速超过或低于相应设置值时，报警启动高位报警：

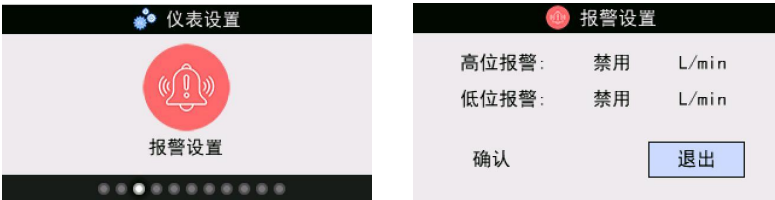


图 10 报警设置界面

设置流速的高位报警值，根据不同的量程会有不同的设定值，以 200L 量程为例，可设置：20L/min、40L/min、60L/min、80L/min、100L/min、120L/min、140L/min、160L/min、180L/min、200L/min、禁用。

低位报警：设置流速的高位报警值，根据不同的量程会有不同的设定值。以 200L 量程为例，可设置：20L/min、40L/min、60L/min、80L/min、100L/min、120L/min、140L/min、160L/min、180L/min、200L/min、禁用。



图 11 流量报警画面

6.3.5 基本设置

默认基本设置如下图所示。上下可调节选中界面功能如下所示：

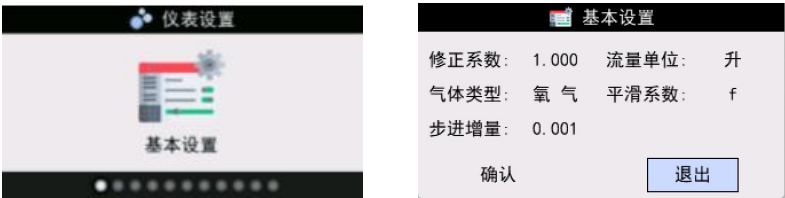


图 12 基本设置界面

修正系数：用于修改气体流速的偏差值流速单位，气体流速的单位：升/每分钟、立方米/小时。

气体类型：氧气、空气、氮气、氩气 二氧化碳 一氧化碳。

6.3.6 5 零点校准

该界面用于校准仪表零位电压，不建议随意更改。根据实际情况进行调整，注意调整时需在关气状态下进行。



图 13 零点校准界面

当前零位：显示当前存储在仪表的 0 位电压值，毫伏为单位。

实时零位：显示传感器当前的实时电压值。

校准零位：校准并退出。

6.3.7 恢复出厂设置

该界面进行恢复出厂设置。

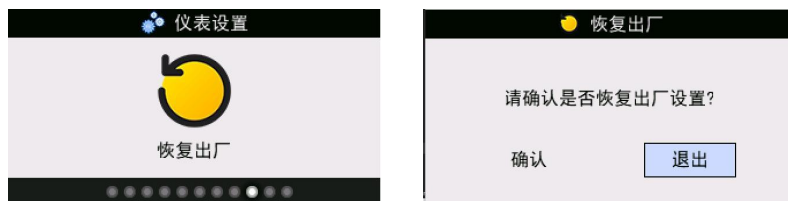


图 14 恢复出厂设置界面

可恢复的参数：修正系数、流速单位、气体类型、字体颜色、MODBUS 地址及波特率、休眠时间、报警设置、维护周期。

6.3.8 维护设置

该界面可以设置仪表自动重启时间，默认禁用维护，可设置：1 天

~30 天。



图 15 维护设置界面

6.3.9 技术支持

显示软硬件版本信息及本机编号。

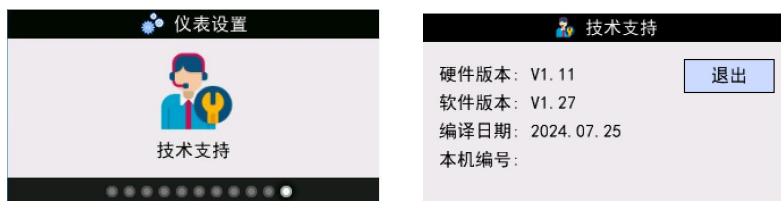


图 16 技术支持界面

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 4 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 (4~20)mA 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。

功能码：03(0x03)，读保持寄存器；

从机回复帧：从机不回复异常码。

从机地址范围：从 0x01 到 0xff，即同一个主机网络上可以同时连接 255 台仪器。

A.2 实例说明

A.2.1 读取总流量值

地址	名称	说明
40011	总流量高半字	总流量值范围要一个字来容纳.
40012	总流量低半字	

例如：一次读取 40011 和 40012，读取的数据是 0x0000000a(10)，结果须除以 1000，那么最终表示 0.01 m³主机发送帧。

主机发送帧：

起始	0x01	0x03	0x00	0x0A	0x00	0x02	0xE4	0x09	停止
	从机 编号	功能码	寄存器的首地址		寄存器的数量		CRC16(modbus)校 验码		
空闲		固定	高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节	空闲

从机响应帧：

起始	0x01	0x03	0x04	0x00	0x00	0x00	0x0a	0x7A	0x34	停止
	丛机 编号	功能 码	返回数 据域的 字节数 量	总流量				CRC16(modbus) 校验码		
空闲		固定		高字节			低字节	低字节	高字节	空闲

A.2.2 读取瞬时流量

MODBUS 读到的流量 100L(含)以下是 2 位小数，其他量程是 1 位小数。

地址	代表	值说明
40013	瞬时流量	

例如：读取 40013，返回数据是 0x6c(108)。

主机发送帧：

起始	0x01	0x03	0x00	0x0C	0x00	0x01	0x44	0x09	停止
	从机 编号	功能码	寄存器的首地址		寄存器的数量		CRC16(modbus) 校验码		
空闲		固定	高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节	空闲

丛机响应帧：

起始	0x01	0x03	0x02	0x00	0x6c	0xB8	0x69	停止
	丛机 编号	功能码	返回数 据域的 字节数 量	瞬时流量		CRC16(modbus)校验 码		
空闲		固定		高字节	低字节	低字节	高字节	空闲