



F233x 系列

# 液体涡轮流量计

· 产品使用说明书 ·

版本号: 1.01

## 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不必要的损失。
- 在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

## 注意

- 本手册内容如因功能升级等有修改时，恕不通知。
- 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。
- 本产品禁止使用在防爆场合。

## 版本

# 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。

# 产品清单

产品包装内容

序号	物品名称	数量	备注
1	流量计/流量传感器	1	
2	说明书	1	
3	合格证	1	

# 注意事项

望用户妥善保管“产品合格证”切勿丢失！

# 目录

第一章 产品概述.....	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 工作原理.....	2
1.3 技术参数.....	3
第二章 结构与安装.....	4
2.1 整体结构.....	4
2.2 安装尺寸.....	4
2.3 安装.....	9
第三章 接线.....	10
3.1 无显示（带表壳）放大器接线说明.....	10
3.2 智能现场显示放大器接线说明.....	11
第四章 智能放大器参数设置.....	13
4.1 智能现场显示放大器参数设置.....	13
第五章 维护与检修.....	19
5.1 使用注意事项.....	19
5.2 流量计可能产生的故障及消除方法.....	20
第六章 质保及售后服务.....	21
第七章 通讯协议（仅 E3\E4）.....	22
7.1 数据格式.....	22
7.2 数据地址.....	23

7.3 特殊传输数据.....	23
7.4 发送指令.....	24
7.5 返回指令.....	24
7.6 通讯示例.....	25

# 第一章 产品概述

## 1.1 产品简介

F233x 系列涡轮流量计通过流量传感器与转换器连接，实现脉冲输出、电流输出、现场显示等多种功能。流量计具有精度高，测量范围宽，寿命长，操作维护简单等特点，可以广泛应用于食品、医药、石油化工、冶金、造纸等行业，是流量计量的理想仪表。

流量计适用于对不锈钢 304、2Cr13 及刚玉（ $Al_2O_3$ ）、硬质合金等不起腐蚀作用，且无纤维、颗粒等杂质的液体。

如用户需要特殊型式的流量计，可协议供货。

## 1.2 工作原理

当被测液体流经流量计传感器时，其内部叶轮借助液体动能而旋转，此时，叶轮叶片使检出装置中的磁阻发生周期性变化，因此，在检出线圈两端就感应出与流量成正比的电脉冲信号，经前置放大器放大后送至显示单元。显示单元中的单片机系统根据测量出的脉冲数和本流量计仪表系数  $K$  进行运算，并显示出瞬时流量和累计总量。

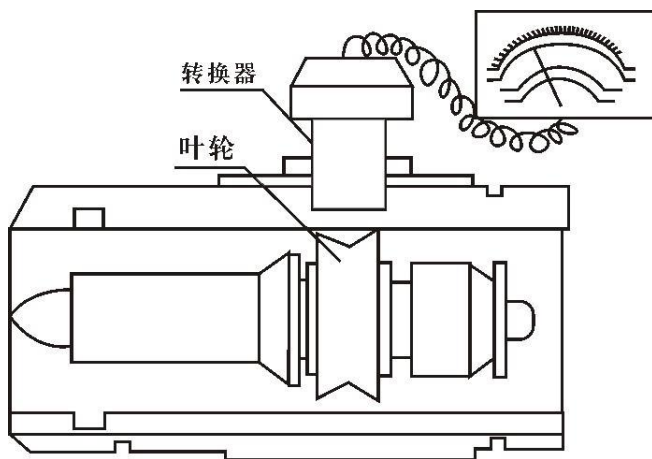


图 1

仪表系数与瞬时流量、频率、脉冲数、累计总量的关系为：

$$K=f/Q \quad \text{和} \quad K=N/V$$

式中：

$f$ —流量信号频率 (Hz)

$Q$ —瞬时流量 (m<sup>3</sup>/s,或/L/s)

$N$ —脉冲数

$V$ —体积总量 (m<sup>3</sup>)

$K$ —仪表系数 (1/m<sup>3</sup> 或 1/L)

## 1.3 技术参数

表 1

类型	主要参数
测量介质	液体（水、液化石油气、成品油、轻质原油、有机液、无机液等无纤维、颗粒杂质的液体）
公称通径	DN4 - DN200mm
测量精度	0.5 级、1.0 级
介质粘度	小于 $5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ （大于 $5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 的液体，要对流量计进行实液标定后使用）
介质温度	$-20^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$ （高温型）； $-20^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ （普通型）
使用环境条件	环境温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 相对湿度：5%~90%
大气压力	86kPa~106kPa
供电电源	3.6V 锂电池、24VDC
输出信号	脉冲输出、4~20mA 输出、Modbus 通讯
防护等级	IP65（IP67、IP68 协议供货，脉冲转换器探头 IP00）
公称压力	1.0Mpa、1.6Mpa、2.5Mpa、4.0Mpa、6.3Mpa（其它压力等级协议供货）



第二章 结构与安装

2.1 整体结构

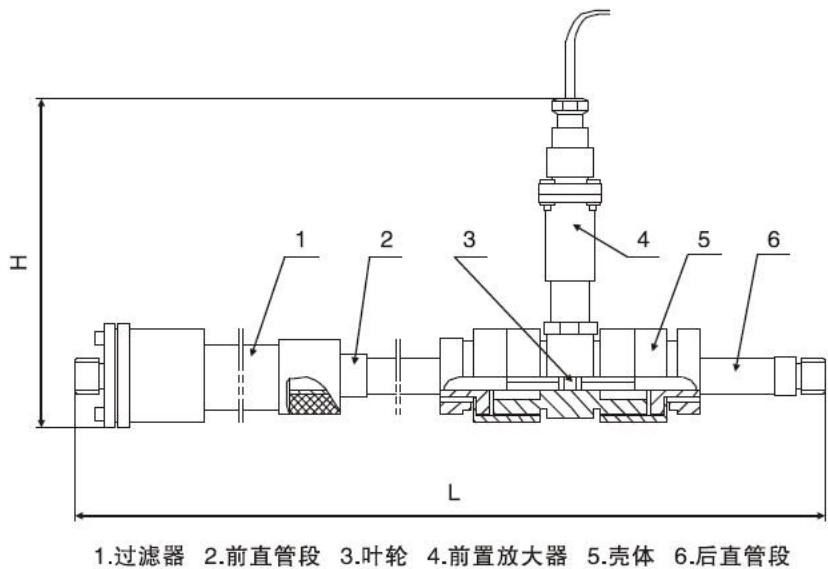


图 2 整表结构示意图

2.2 安装尺寸

流量计按照表体连接方式不同，可以分为螺纹连接、法兰连接、快卡箍连接，结构示意图见图 3、图 4、图 5，安装尺寸见表 2、表 3、表 4。

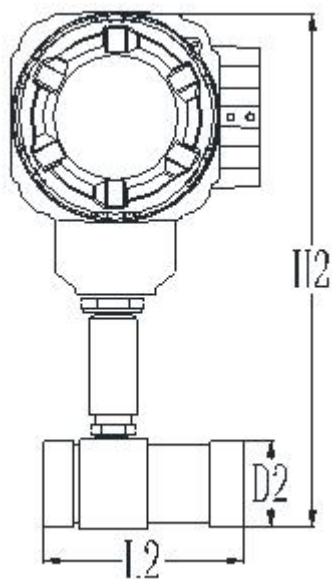


图 3 螺纹连接型

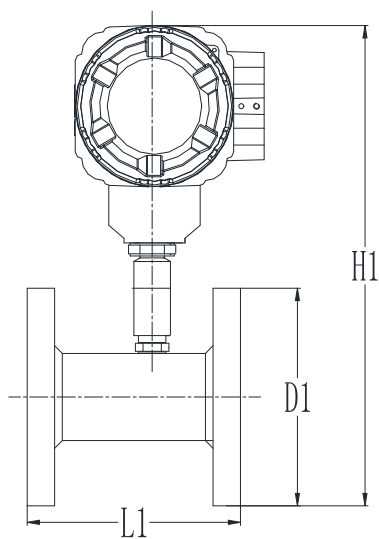


图 4 法兰连接型

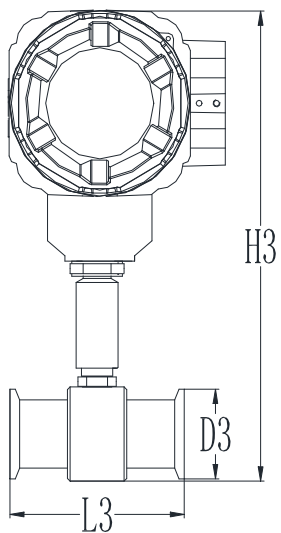


图 5 卫生型快卡箍连接

注：因为放大器不同，整表结构示意图也不同，图1为放大器接头。  
图2、3、4为液晶显示放大器。

表2 法兰连接型安装尺寸

法兰连接式（耐压 1.6Mpa）						
口径	表体法兰直径 D1	表体长度 L1	法兰螺栓孔中心距	法兰螺栓孔	整表最大高度 H1	哈斯曼接头整表高度 H1
DN4	DN15 法兰 95	310（含前后直管段、过滤器）	65	4-Φ14	295	215
DN6	DN15 法兰 95	310（含前后直管段、过滤器）	65	4-Φ14	300	215
DN10	DN15 法兰 95	430（含前后直管段、过滤器）	65	4-Φ14	300	215
DN15	95	75	65	4-Φ14	300	215
DN20	105	85	75	4-Φ14	310	225
DN25	115	100	85	4-Φ14	315	230
DN32	140	140	100	4-Φ18	330	245
DN40	150	140	110	4-Φ18	340	255
DN50	165	150	125	4-Φ18	355	270
DN65	185	180	145	4-Φ18	370	285

DN80	200	200	160	8-Φ18	385	300
DN100	220	220	180	8-Φ18	405	320
DN125	250	250	210	8-Φ18	430	345
DN150	285	300	240	8-Φ22	465	380
DN200	340	360	295	12-Φ22	515	430

说明:

- 1、法兰连接表体长度指表体两个法兰最外侧端面之间的距离。
- 2、DN4~DN10表体长度是包含前后直管段、过滤器的长度；由于连接件较多，尺寸略有偏差。
- 3、由于放大器种类繁多，所以整表的高度为最大高度，其他以实物为准。

表3 螺纹连接型安装尺寸

螺纹连接式（耐压 6.3Mpa）				
口径	螺纹规格 D2	表体长度 L2	整表最大高度 H2	哈斯曼接头整表高度 H2
DN4	G1/2	310（含前后直管段、过滤器）	265	190
DN6	G1/2	310（含前后直管段、过滤器）	265	190
DN10	G1/2	430（含前后直管段、过滤器）	265	190
DN15	G1	75	275	200
DN20	G1	85	275	200
DN25	G1 1/4	100	285	210
DN32	G1 1/2	140	290	215
DN40	G2	140	300	225
DN50	G2 1/2	150	315	240

说明:

- 1、螺纹连接表体长度指表体两个螺纹最外侧端面之间的距离。
- 2、DN4~DN10表体长度是包含前后直管段、过滤器的长度；由于连接件较多，尺寸略有偏差。

3、由于放大器种类繁多，所以整表的高度为最大高度，其他以实物为准。

表4 快卡箍连接型安装尺寸

卫生型连接式（耐压 1Mpa）				
口径	卡盘外径尺寸 D3	表体长度 L3	整表最大高度 H3	哈斯曼接头整表高度 H3
DN4	50.5	380（含前后直管段、过滤器）	290	205
DN6	50.5	380（含前后直管段、过滤器）	290	205
DN10	50.5	500（含前后直管段、过滤器）	290	205
DN15	50.5	75	290	205
DN20	50.5	85	290	205
DN25	50.5	100	290	205
DN32	50.5	140	290	205
DN40	63.5	140	300	215
DN50	77	150	315	230
DN65	91	180	330	245
DN80	106	200	345	260

说明：

- 1、快卡箍连接表体长度指表体两个卡箍最外侧端面之间的距离。
- 2、DN4～DN10表体长度是包含前后直管段、过滤器的长度。
- 3、由于放大器种类繁多，所以整表的高度为最大高度，其他以实物为准。

## 2.3 安装

(1) 流量计可水平、垂直安装，垂直安装时流体方向必须向上。液体应充满管道，不得有气泡。

(2) 安装时，液体流动方向应与流量计外壳上指示流向的箭头方向一致，上游端至少应有 10 倍口径长度的直管段，下游端应不少于 5 倍口径长度的直管段。

(3) 流量计应远离外界电磁场，如不能避免，应采取必要的屏蔽措施。

(4) 为了检修时不致影响液体的正常输送，应在流量计安装处，安装旁通管道（如图 6）。

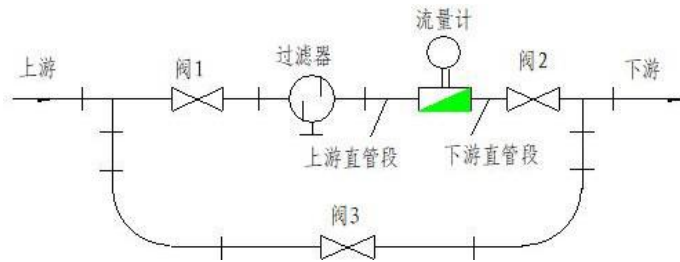


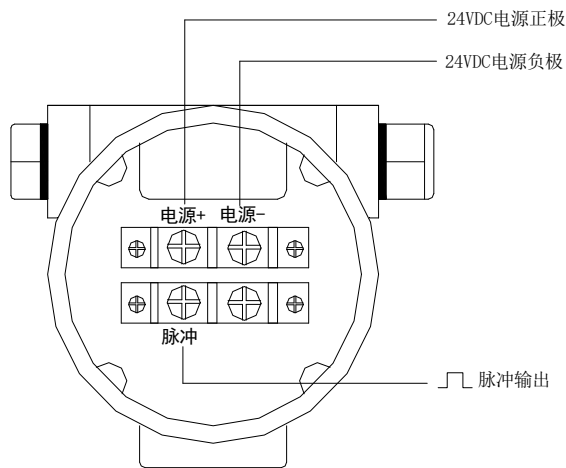
图 6 流量计安装示意图

(5) 流量计露天安装时，请做好放大器及插头处的防水处理。

(6) 用户应充分了解被测介质的腐蚀情况，严防传感器受腐蚀。

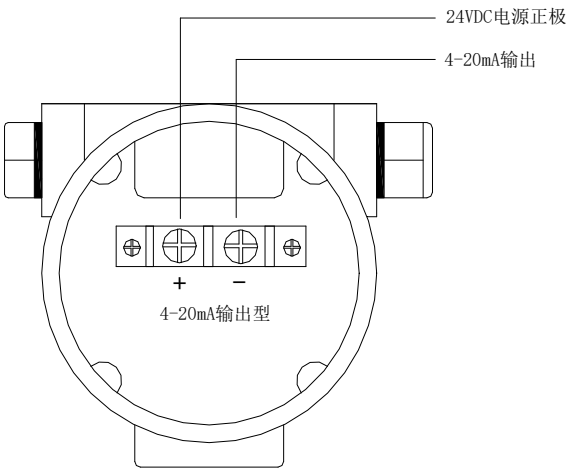
### 第三章 接线

#### 3.1 无显示（带表壳）放大器接线说明



注：当外接 24VDC 电源负极与脉冲输入  
负极不共地时，应将二者（即 K5 插块）短接。

图 7 无显示脉冲输出型接线图

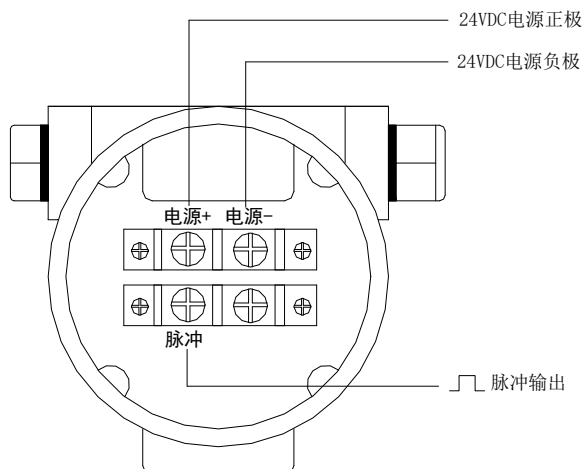


注：当输出信号连入计算机系统时，应将

电路板正面上端 K5 插块断开。

图 8 无显示 4-20mA 电流输出型接线图

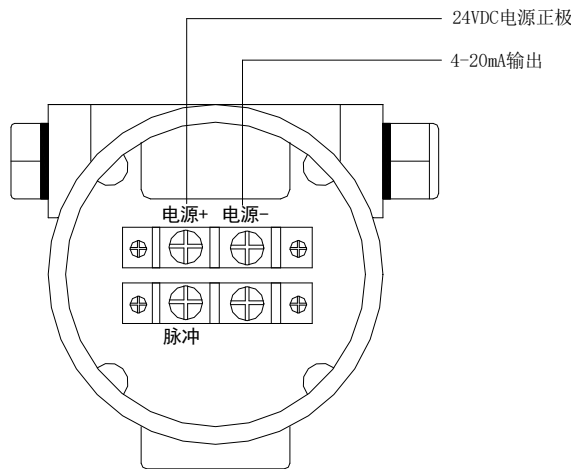
### 3.2 智能现场显示放大器接线说明



注：当外接 24VDC 电源负极与脉冲输入负极不共地时，应将二者（即脉冲（二次表）插块）短接。

图 9 智能显示脉冲输出型接线图





注：当输出信号连入计算机系统时，应将电路板正面上端（即脉冲（二次表）插块）断开。

图 10 智能显示 4-20mA 电流输出型接线图

警告：仪表接线时必须断电后进行操作。

## 第四章 智能放大器参数设置

### 4.1 智能现场显示放大器参数设置

#### 4.1.1 智能现场显示放大器的参数设定

智能现场显示放大器可同时显示工况瞬时流量和工况累积流量。电流输出型放大器，可通过按键直接设定修改流量计流量上限值，无须重新调整零点和满度。

具体参数设置通过功能键 F、数字增加键 ↑、移位键 → 配合设置，最后都要连续按 F 键循环显示到“END”时再按 F 确认方可生效。

其设置方法和显示内容如下：

#### 4.1.2 工作状态液晶显示内容及意义

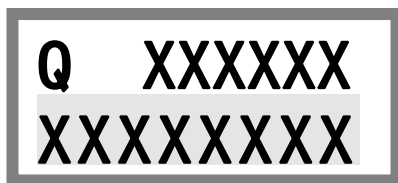


图 11

1、第一行以 Q 为标志代表瞬时流量，其数值为六位浮点数显示。

显示范围：0 -999999。

2、第二行为累积流量显示，其数值为八位浮点数显示。

显示范围：0-99999999。

### 4.1.3 仪表系数 K 设定

按功能键 F 首先显示标志如下：



图 12

然后显示仪表系数 K 数值如下：



图 13

可以通过数字增加键 ↑、移位键→ 修改、设置最大六位整数两位小数的仪表系数。确认输入无误后按功能键 F 置入参数。仪表系数置入范围 0.00-999999.99。

若需要瞬时流量单位显示为 L/h，则置入仪表系数单位应为 1/L；若需要瞬时流量单位显示为 m<sup>3</sup>/h，则置入仪表系数单位应为 1/m<sup>3</sup>。

注：流量计口径小于 DN32，仪表系数出厂默认设置为 1/L，即瞬时流量显示单位为 L/h；流量计口径大于或等于 DN32，仪表系数出厂默认设置为 1/m<sup>3</sup>，即瞬时流量显示单位为 m<sup>3</sup>/h。

### 4.1.4 小信号切除设定（单位：与瞬时流量相对应）

按两次功能键 F 连续显示标志如下：

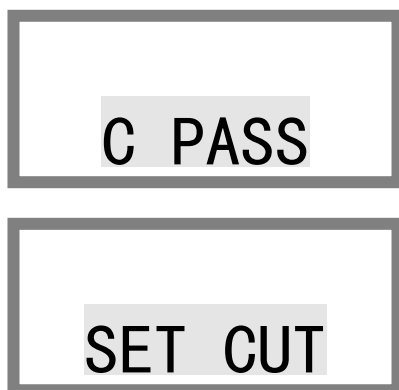


图 14

然后显示小信号切除数值：



图 15

可以通过数字增加键 ↑、移位键 →任意修改、设置四位整数，两位小数的小信号切除数值。确认输入无误后，按功能键 F 置入参数。最小切除值为 0.01。

**4.1.5 4-20mA 输出对应满度流量上限设定（单位与瞬时流量单位相同）**

按三次功能键 F 连续显示标志如下：

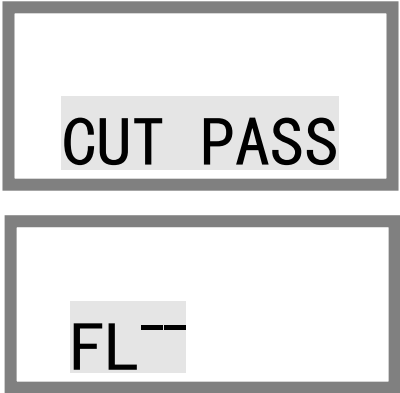


图 16

然后显示满度流量上限数值

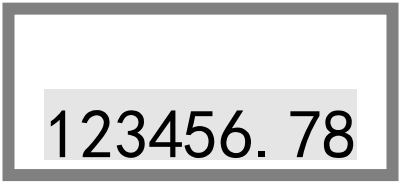


图 17

可以通过数字增加键↑、移位键→任意修改、设置六位整数，两位小数满度流量上限数值。确认输入无误后，按功能键 F 置入参数。（脉冲输出或无电流输出时可不设置此参数）连续显示。

标志如下，按 F 退出设数状态，返回工作界面。

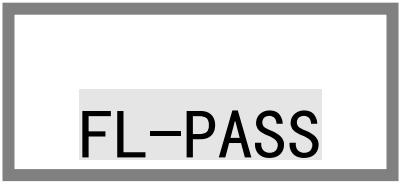


图 18

### 4.1.6 采样时间设定

按功能键 F 直到闪烁显示标志如下：



图 19

再同时按下键 F、键 ↑、键 → 3 秒后停止。液晶屏幕将循环显示标志如下：

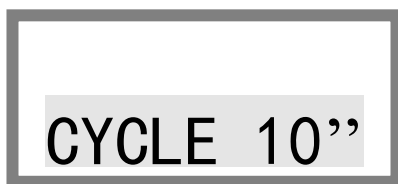


图 20

它们分别代表 10 秒、5 秒、2 秒采样时间。选择合适的采样时间后，按功能键 F 确认。采样时间越短，电池寿命越短。所以在一般场合应选择最大采样时间 10 秒。

### 4.1.7 累积流量清零设定

按功能键 F 直到闪烁显示标志如下：

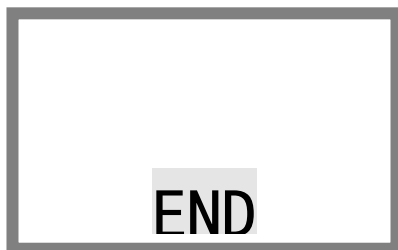


图 21

同时按下键 F、键→ 5 秒后停止，液晶屏幕将显示累积流量数值如下：

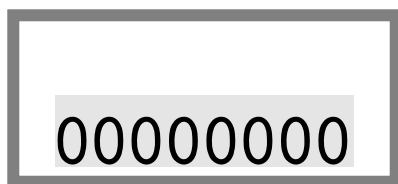


图 22

按功能键 F 确认清零。如果不想清零，按移位键 → 返回。

## 第五章 维护与检修

### 5.1 使用注意事项

- (1) 使用时，应保持被测液体清洁，不含纤维和颗粒等杂质。
- (2) 流量计在每次开始使用时，应先缓慢开启阀 1（见图 6），将管道内缓缓充满液体，然后再缓缓开启下游阀 2，严禁传感器处于无液状态时受到高速流体的冲击。否则传感器将有
- (3) 流量计维护周期建议不超过半年可能被损坏！检修时清洗传感器的叶轮和腔内零件，注意不要将其损伤。装配时注意各零件的正确位置。
- (4) 流量计不用时应清洁传感器内部液体，且在传感器两端加上防护套，防止尘垢进入，并置于干燥处保存。
- (5) 配置的过滤器应定期清洗、更换，不用时应清洗内部液体，加防尘罩，置于干燥处保存。
- (6) 流量计的传输电缆可架空或埋地敷设（埋地时应套上铁管）。



5.2 流量计可能产生的故障及消除方法

流量计可能产生的一般故障及消除方法见下表，维护周期不应超过半年。

表 5

序号	故障现象	原因	消除方法
1	显示仪对流量信号和检验信号无显示	1. 电源未接通，给定电压不对。 2. 显示仪有故障。	1.接通电源，按要求给定电压。 2.检修显示仪表。
2	显示仪表对“校验”信号有显示但对流量信号无显示	1. 流量计与显示仪间接线有误，或有开路，短路，接触不良等故障 2.放大器有故障或损坏。 转换器（线圈）开路或短路。 3. 叶轮被卡住。 4. 管道无流体流动或堵塞。	1.检查接线的正确性和接线质量。 2.维修或更换放大器。 3.维修或更换线圈。 4.清洗传感器及管道。 5.开通阀门或泵，清洗管道。
3	显示仪表工作不稳 计量不正确	1.实际流量超出仪表的计量范围或不稳定。 2.仪表系数 K 设置有误。 3.传感器内挂上纤维等杂质。 4.液体内有气泡存在。 5.流量计旁有较强的电磁场干扰。 6.传感器轴承及轴严重磨损。 7.流量计电缆屏蔽层或其它接地导线与线路地线断开或接触不良。 8. 显示仪表故障。	1.使被测流量与流量计的测量范围相适应，并稳定流量。 2.使系数 K 设置正确。 3.清洗传感器。 4.采取消气措施，消除气泡。 5.尽量远离干扰源或采取屏蔽措施。 6.更换“导向件”或“叶轮轴”。 7.对照接线图，将线接好。 8.检修显示仪表。

## 第六章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，本仪表供货时所提供的硬件附件在材质和制造工艺上都不存在缺陷。

从仪表购买之日开始计算，质保期内若收到用户关于此类缺陷的通知，本公司对确实有缺陷的产品实行无条件免费维护或者免费更换，对所有非定制产品一律保证 7 天内可退换。

### 免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- (1) 客户使用不当造成产品故障。
- (2) 客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

### 售后服务承诺：

(1) 客户的技术疑问，我们承诺在接收用户疑问后 2 小时内响应处理完毕。

(2) 返厂维修的仪表我们承诺在收到货物后 3 个工作日内出具检测结果，7 个工作日内出具维修结果。

## 第七章 通讯协议（仅 E3\E4）

本产品采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议，支持的功能码为 0x03（读取保持寄存器）。

表 6

起始位：1 位	数据位：8 位	奇偶校验位：可设置
停止位：可设置	波特率：可设置	响应速度：0.05s

### 7.1 数据格式

IEEE754 标准 4 字节单精度浮点数的格式。

如 12.86，16 进制为 0x41,0x4D,0xC2,0x8F，传输时顺序为：0xC2,0x8F,0x41,0x4D。

## 7.2 数据地址

本仪表可同时传输 1~17 个连续数据，每个数据采用相应地址进行存储，具体如下：

表 7

寄存器地址 (16 进制)	数据名称	数据长度 (word)	数据类型	说明
0000H	瞬时流量	2	float	
0002H	累积流量	2	float	
0004H	工况温度	2	float	无补偿模式，为 0.000
0006H	工况压力	2	float	无补偿模式，为 0.000
0008H	工况体积流量	2	float	
000AH	工况密度	2	float	
000CH	压缩系数	2	float	非标况体积量单位时，为 0.000
000EH	输入频率	2	float	
0010H	工况频率输出	2	float	非此输出时，为 0.000
0012H	当量频率输出	2	float	非此输出时，为 0.000
0014H	电流输出	2	float	非此输出时，为 0.000
0016H	电流百分比	2	float	非此输出时，为 0.000 X4/D4/E4 放大器无此项
0018H	表温	2	float	
001AH	超限累积流量	2	float	协议计量关闭时，为 0.000
001CH	总掉电时间	2	float	系统时钟关闭时，为 0.000
001EH	菜单修改次数	2	float	
0020H	电池电压	2	float	X4/D4/E4 放大器无此项

注：485 通讯时，E3 仅可同时输出“频率”。

7.3 特殊传输数据

液晶显示下列信息时的传输数据：

- NULL：传输数据为 0
- ERROR：传输数据为-1234
- OVERRUN：传输数据为-8888

7.4 发送指令

表 8

从机地址 (1~255)	功能码	读取的起始地址	读取的寄存器长度	CRC16
0x01	0x03	0x00,0x02	0x00,0x02	0x65,0xCB

发送指令固定为 8 个字节，具体定义如下：

- (1) 从机地址 1 个字节。
- (2) 功能代码 1 字节；（仅支持 03 功能码）。
- (3) 读取的起始地址 2 字节，高字节在前，低字节在后。
- (4) 读取的寄存器长度 2 字节，高字节在前，低字节在后，发送的寄存器长度应为 2n，n 是自然数，这样将返回 n 个 4 字节浮点数。
- (5) CRC16 校验码 2 字节，低字节在前，高字节在后。

7.5 返回指令

表 9

从机地址 (1~255)	功能码	数据长度	数据	CRC16
0x01	0x03	0x04	0xC2,0x8F,0x41,0x4D	0x06,0x05

返回指令为 5+浮点数个数×4 个字节，具体定义如下：

- (1) 从机地址 1 字节。
- (2) 功能代码 1 字节。
- (3) 返回数据的长度 1 字节，内容为浮点数个数×4。

(4) 返回的数据  $4n$  字节,  $n$  是返回数据的个数, 每个数据都是 4 字节单精度浮点数, 符合 IEEE754 标准。

(5) CRC16 校验码 2 字节, 低字节在前, 高字节在后。

## 7.6 通讯示例

发送指令: 01 03 00 00 00 04 44 09

返回指令: 01 03 08 1E B8 41 D7 C2 8F 41 4D AA 69

解析: 从机地址是 01, 读取瞬时流量、累积流量 2 个数据。

01 号从机返回数据为: 瞬时流量=26.89、累积流量=12.86。

---

专注于压缩空气及气体的  
测量专家

飞思仪表（深圳）有限公司  
Fix Instruments (Shenzhen) Co., Ltd.

地址：深圳市宝安区石岩街道罗租社区  
罗租工业大道 2 号 B 栋中座二层

邮箱：sales@fix-instruments.com

电话：0755-2359-1123

