

1 前言

非常感谢您选择丹东通博电器（集团）有限公司的产品。

MTF 型智能金属管浮子流量计已获 1 项外观专利，专利号：ZL02 3 53133.9.

MTF 型智能金属管浮子流量计已通过国家防爆认证，认证标志：Exia II CT4，Exd II CT4。

使用前请仔细阅读使用说明书，特别是与防爆相关的环境温度等各项要求。

2 概述

- a) 本产品执行标准代号：Q/AMM 014-2010；
- b) 产品特点：MTF 型智能金属浮子流量计是我公司研制开发的智能系列仪表，是模拟、数字与微处理器相结合的产品。该流量计将流体流量信号变换为对应模拟电压信号并转换成 4~20mA 两线制电流输出并且加载 HART 协议通讯，具有高精度，低漂移，抗干扰能力强等特点。并可以实现对仪表的远程组态、监测、维护、及校准等功能。可构成生产过程测量、监督管理系统。
- c) 主要用途及适用范围：适用于小流量, 低雷诺数的介质流量测量；
- d) 防爆标志：

防爆形式	防爆标志	防爆证号
本质安全型	Exia II CT4	GYB091670
隔爆型	Exd II CT4	GYB091669

3 结构特征与工作原理

- a) 总体结构及其工作原理、工作特性：

工作原理：见图 1

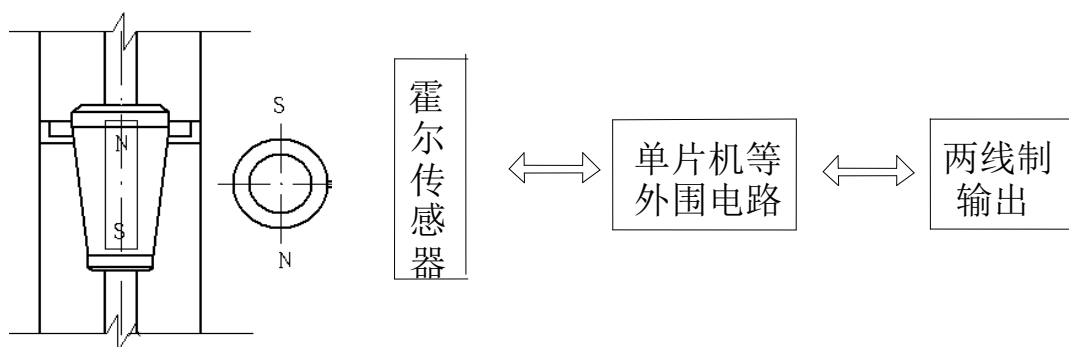


图1

被测介质自下而上垂流过测量器，将测量器中浮子浮起，浮子内置磁钢与指示器内转轴上的检测磁钢耦合。当介质浮力，阻力与浮子重力平衡时，浮子停留在某一位置，浮子位置的高低即为被测介质流量的大小。浮子内的磁钢与检测磁钢耦合，使检测磁钢旋转。由于检测磁钢为径向充磁，所以在霍尔传感器处的磁场发生变化，此变化正比与流量大小，霍尔传感器把磁信号转变为直流mV

信号，经单片机处理，输出两线制（4—20）mA电流信号并加载符合HART协议通讯的数字信号。

总体结构：

流量计主要由测量器和指示器两大部分组成，按连接方式的不同可分为垂直安装和水平安装两种，如图2、图3所示

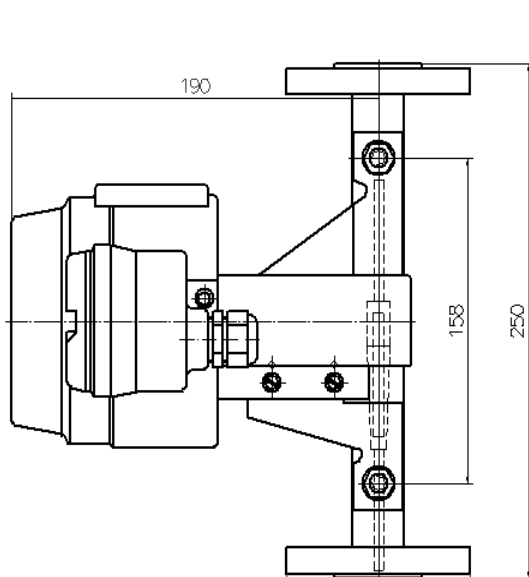


图2 垂直式安装

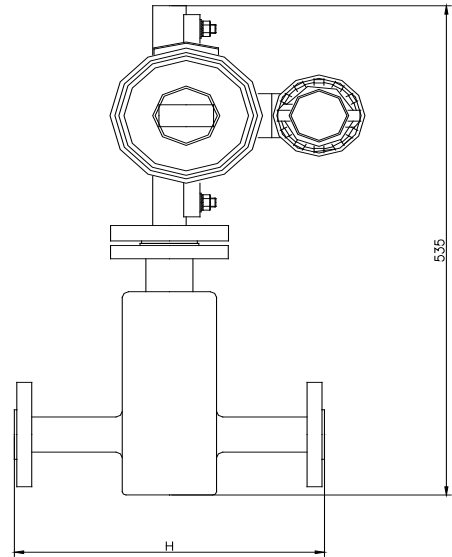


图3 水平式安装

b) 主要部件或功能单元的结构、作用及其工作原理：

测量器部分

基本型：全部零件均由 304 制造，适用于液体测量。

防腐型：内衬聚四氟乙烯，适用于腐蚀性介质的测量。

夹套型：用于介质需要保温或冷却场合。

阻尼型：适用于气体、蒸汽测量。

注：防腐、夹套、无水平安装型式。

指示器部分

将流体流量信号变换为对应模拟电压信号并转换成 4~20mA 两线制电流输出并且加载 HART 协议通讯。

4 主要规格及技术参数

a) 选型表

型号	规格 编 码	内 容
MTF -		智能金属管浮子流量计
	1	1.6MPa
	2	2.5Mpa (class150)
	3	4.0MPa
	4	6.3Mpa (class300)

	5		10.0MPa (class600)
		015	DN15
		025	DN25
		050	DN50
		080	DN80
		100	DN100
		A	接液材质: 304
		B	接液材质: 316L
		C	接液材质: 内衬聚四氟乙烯
		D	其它材质:
		/	
		i	本质安全型
		d	隔爆型
		D	介质温度: 0~200℃
		G	介质温度: -40~0 200~300℃
		Z	阻尼型
		W	无阻尼型
		S	水平安装
		C	垂直安装
MTF- □ □ □ □ / □ □ □ □			

b) 主要参数表

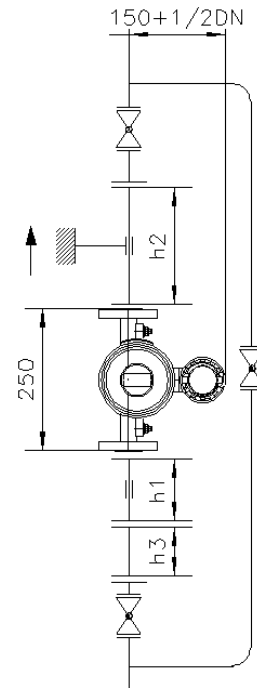
- 精度等级: 1.0 (DN15 为 2.0 级)
 测量范围: 水: 25~1000001/h(20℃)
 空气: 0.7~1800m³/h(0.1013MPa, 20℃)
- 量程比: 10:1
- 工作压力: DN15, DN25, DN50 为 PN4.0MPa 最大 10.0 MPa
 DN80, DN100 为 PN1.6MPa 最大 6.4 MPa
- 环境温度: -45~70℃
- 被测介质温度: -40~300℃
- 适用介质粘度: DN15: $\eta < 5\text{mPa}\cdot\text{s}$ (FZ15.1, FZ15.2, FZ15.3)
 $\eta < 30\text{mPa}\cdot\text{s}$ (FZ15.4, FZ15.5, FZ15.6, FZ15.7, FZ15.8)
 DN25: $\eta < 250\text{mPa}\cdot\text{s}$
 DN50~100: $\eta < 300\text{mPa}\cdot\text{s}$
- 法兰标准: HG/T20592-2009; HG/T20617-2009 (或按用户要求)。
- 电源引入口: M20×1.5 (内螺纹) 或按用户要求
- 电源电压: DC24V
- 阻尼时间选择: (0~32) 秒。
- 标准负载电阻: 250Ω。
- 设置各种变量: 现场磁开关. 和调试软件来设置。

- 液晶显示：显示有关变量信息。
- 读过程变量：两线制（4~20）mA DC 电流输出加载 HART 协议通讯。
- 读取和诊断信息：超出量程报警各种故障诊断且具有防震防磁干扰强等特点。
- 具有零点和量程迁移功能。
- 具有数据恢复功能。
- 防护等级：IP67。

5 安装、调试

5.1 安装

- 流量计安装时，应切实固定连接流量计的管件，以免管件产生的应力传递到流量计的锥管上。
- 根据检验、修理、更换流量计和清洗管路的需要必要时安装旁路管。
- 新装管路在安装流量计时应将管道冲洗干净。
- 大口径和重流量计，为避免管路弯曲，必要时流量计应加装固定支撑。
- 流量计上游应安装阀门，流量调节阀建议安装在流量计下游 5~10 倍公称通径处。**
- 如被测液体含有气泡，应根据需要在流量计上游设置排气口。
- 流量计应垂直安装，流量计中心线与铅垂线夹角不超过 5° 。
- 流量计装入管路时，应使流量计的最小分度值处于下方。
- 管路中如有倒流，特别是水锤作用，为防止损坏流量计，应在流量计下游阀门之后安装单向止逆阀。



5.2 调试

仪表的现场调节通过非接触按键（磁开关）和 LCD 显示器配合来完成。仪表的现场调节可以实现下述功能：完成密码输入、量程上下限、阻尼、报警上下限、气体密度、气体压力、气体温度、液体密度和浮子密度设置，单位设置、介质设置、主变量调零和累积流量清零。也可以通过按键查看以上组态数据。

5.2.1 按键模式说明

本产品支持“双按键”和“三按键”两种操作模式。

“双按键”操作模式下：Z 键用于进入提示数据设置界面和移位；S 键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存。

“三按键”操作模式下：Z 键用于进入提示数据设置界面和移位；S 键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存；M 键用于数据保存。

5.2.2 数据设置方法

当左下角的“88”字符显示 1~19 时，表明变送器处于现场组态模式，此时可以通过按键输入密码和修改参数。

数据设置过程中，“S”键用于调整数字和小数点，“Z”键用于移位，“M”键用于保存。

设置过程如下：

- 按下 S 键进入数据设置界面，同时符号位开始闪烁，表示可修改符号位。

- b) 若再次按下 S 键，可以切换数据的正负（正号用上箭头表示）。
- c) 按下 Z 键，第一位数字位开始闪烁，表示可修改，此时长按或连续多次按下 S 键，设置数字在 0~9 之间循环。
- d) 再次按下 Z 键，可依次设置第二位到第五位数字，设置方法与第一位完全相同。
- e) 设置完第五位数字后，按下 Z 键，开始设置小数点。四个小数点同时开始闪烁，表示可以设置小数点，此时按 S 键，小数点位置循环切换。
- f) 小数点设置完成后，按下 Z 键，左下箭头开始闪烁，表示可以保存设置。
- g) 按下 S 键，保存设置；按下 Z 键，符号位开始闪烁，可重新开始设置数据。

注：若为“三按键”操作模式，在数据设置过程中，任何时刻都可以按下 M 键，以快速保存设置，而不必等到下箭头闪烁时才可以保存设置。

5.2.3 现场组态功能

组态数据设置

现场组态时，LCD 左下角“88”字符用于表示设置变量类型，其对应关系为：

左下角“88”字符显示	设置变量
0 或空	正常显示
1	设置密码
2	设置单位
3	设置量程下限
4	设置量程上限
5	设置阻尼
6	主变量调零
8	累积流量清零
9	报警下限
10	报警上限
11	测量介质（液体/气体）
12	气体密度（单位：千克/立方米）
13	气体压力（单位：兆帕）
14	气体温度（单位：开尔文）
15	液体密度（单位：克/立方厘米）
16	浮子密度（单位：克/立方厘米）
18	电流微调： 4 毫安
19	电流微调： 20 毫安
30	设置显示变量

在实时正常显示状态，按下 Z 键能进入组态数据设置状态，组态数据设置流程图如图 4 所示。

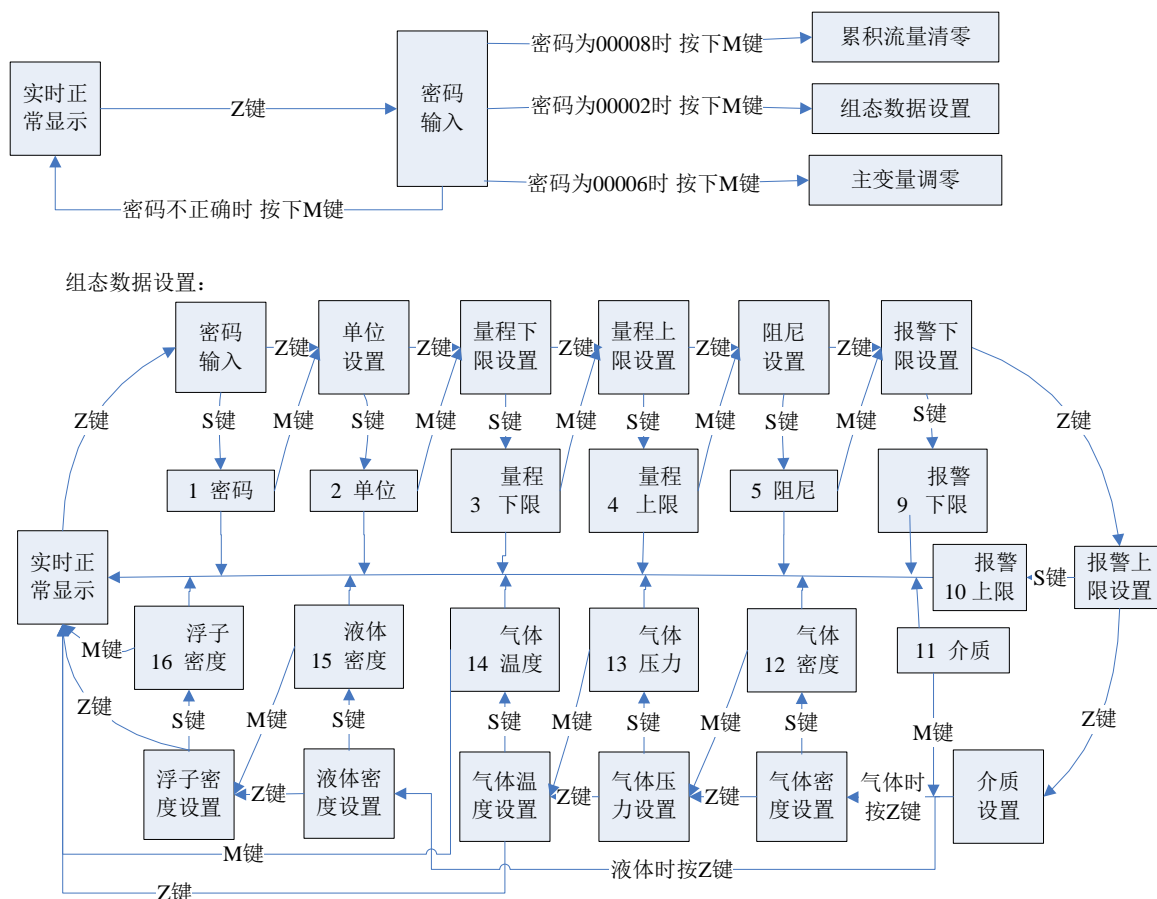


图 4 组态数据设置流程图

图示说明:

- 在正常显示状态下，按下“Z”键，进入密码设置；
- 进入组态设置后，按下“Z”键则跳过当前设置，进入下一项设置；按下“S”键进入相应的设置；设置过程中，按下“M”键完成输入数据的保存，同时自动进入下一项设置。

说明:

- 若为两键设置模式，在下箭头闪烁时，按下 S 键，实现 M 键功能。
- 主变量调零密码为 00008，密码输入正确，可进行累积流量清零，否则返回正常显示。
- 组态数据设置密码为 00002，密码输入正确，可进行组态数据设置，否则返回正常显示。
- 主变量调零密码为 **00006**，密码输入正确，可进行**主变量调零**，否则返回正常显示。
- 若设置数据超限，LCD 显示“OVER”，此时按下“S”键或“Z”键可以重新设置。
- 进入组态数据设置后，若 2 分钟内无按键按下，则返回正常显示。

在组态数据设置完成并回到正常显示状态下，若用户在 10 秒钟内再次按下“Z”键，则重新开始组态设置过程，并且略过密码验证步骤。

对于单位设置、介质设置、主变量调零和累积流量清零，需按下面流程设置：

单位设置:

单位设置流程图如图 5 所示。LCD 右下角显示当前选中的单位。

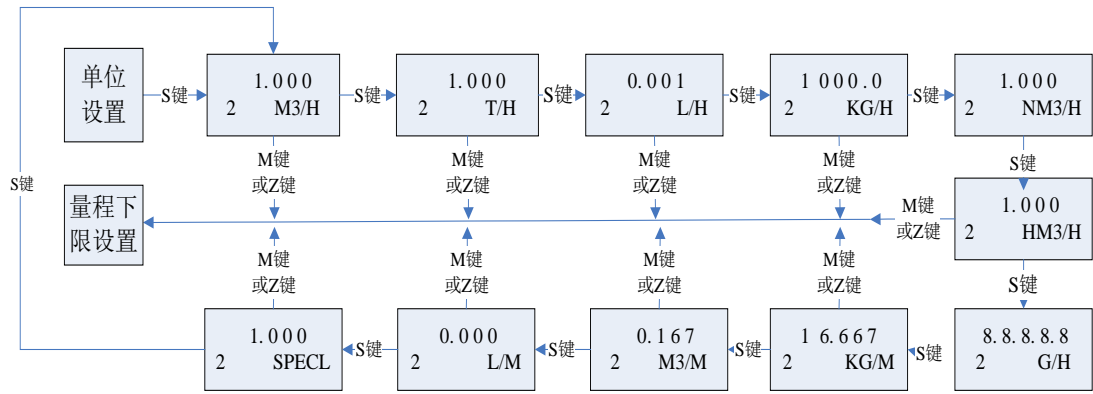


图 5 单位设置流程图

图示说明：

设置单位时，通过“S”键切换当前单位，通过“M”键或者“Z”键保存新单位；
瞬时流量单位与累积流量单位对应关系为：

瞬时流量单位	累积流量单位
NM3/H 、HM3/H、 M3/H、 M/M、 SPECL	M3
L/H、 L/M	L
T/H	T
KG/H、 KG/M	KG
G/H	G

介质设置：

介质设置流程图如图 6 所示。

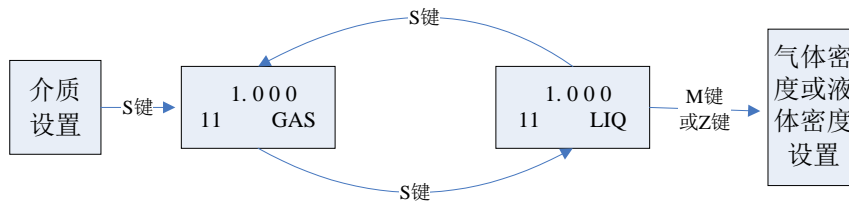


图 6 介质设置流程图

图示说明：

设置介质类型时，通过“S”键切换“气体”或者“液体”，通过“M”键或者“Z”键保存设置。

主变量调零：

主变量调零流程图如图 7 所示。

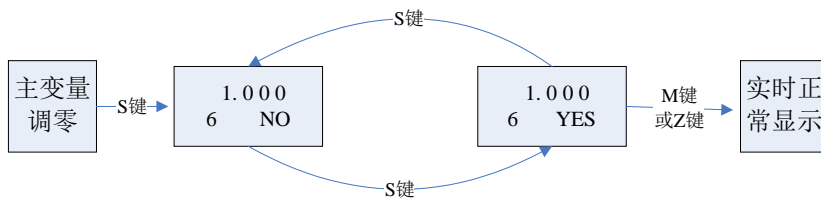


图 7 主变量调零流程图

图示说明：

1. 清零时，通过“S”键切换“调零”或者“不调零”。通过“M”键或者“Z”键执行功能，

如果当前显示“YES”则执行“调零”；如果显示“NO”，则不执行“调零”。

累积流量清零：

累积流量清零流程图如图 8 所示。

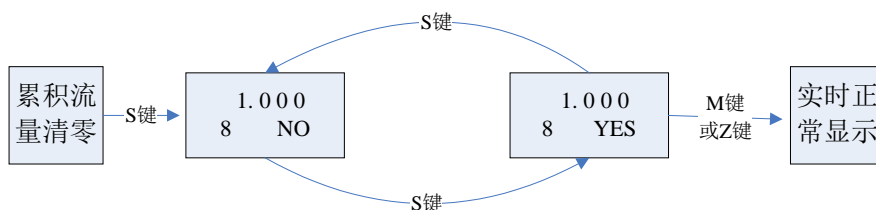


图 8 主变量调零流程图

图示说明：

1. 累积流量时，通过“S”键切换“清零”或者“不清零”。通过“M”键或者“Z”键执行功能，如果当前显示“YES”则执行“清零”；如果显示“NO”，则不执行“清零”。

显示变量设置：

液晶显示屏能显示“电流”、“百分比”、“瞬时流量”和“累积流量”四种变量的一种或交替显示其中的两种（间隔时间 4 秒）。在实时正常显示状态，使用 S 键能更改两个显示变量，当两个显示变量设定为相同的参数，屏幕上固定显示一种变量；当两个显示变量设定为不同的参数时，屏幕上交替显示两种变量。

方法如下：按下“S”键，当前显示变量（如：电流）发生变化，循环显示“电流、百分比、瞬时流量、累积流量”，当所需要的显示变量（如：瞬时流量）出现在屏幕上时，松开“S”键，即实现了将显示变量“电流”改为“瞬时流量”。

例子：

假设当前显示变量为“电流”，需要设置为：交替显示“瞬时流量”和“累积流量”。

步骤：

修改第一个显示变量：按下“S”键，液晶循环显示“电流、百分比、瞬时流量、累积流量”，当显示“瞬时流量”时，松开“S”键，即可。此时，液晶交替显示“瞬时流量”和“电流”。

修改第二个显示变量：当液晶显示“电流”时，按下“S”键，液晶循环显示“电流、百分比、瞬时流量、累积流量”，当显示“累积流量”时，松开“S”键，即设置成功。

6 使用

- a) 如被测流体含有较大颗粒或肮脏，应根据需要在流量计上游安装过滤器（磁过滤器如图 9、图 10）。

用于液体介质中含有铁磁性物质。

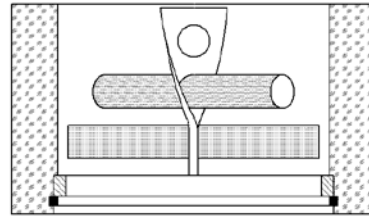
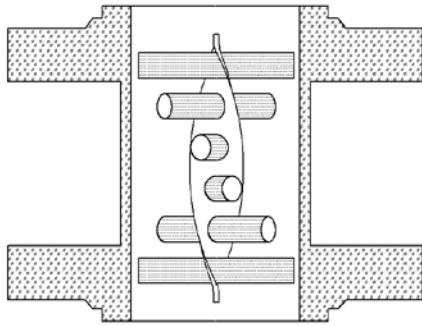


图9 磁过滤器材质：304、316、PTFE 和其它 图10

A 型：法兰连接\DN15~50 总长 150mm, DN80~100 总长 200 mm。 B 型：非法兰连接\总长 100mm

- b) 为避免流体冲击仪表浮子，特别是仪表用于测量气体介质流量时，必须缓慢开启阀门，以免冲击振动。
- c) 仪表在出厂时均经过调试检验，若在安装后与实际测量值不符，可能是在装配过程中由于震动，垂直度等各种原因导致零点或量程改变，此时可通过零点迁移或量程迁移使电流值实际相符即可。
- d) 带有阻尼装置的测量器，请定期检测测量管的阻尼装置，将其清洗干净，以保证仪表的正常运行。

7 故障分析与排除

故障现象	原因分析	排除方法
显示“HWR”	线路板故障	更换线路板调试
在任何位置都显示21mA	调试不当	重新调试
显示“PV load”	传感器值不变	更换线路板调试
显示有时停	浮子上有杂物	上游应安装磁过滤器
现场指针抖动指示不准	介质工作压力不稳定	增加阻尼装置
现场仪表有流量而不变化	可能介质的温度过低造成凝固，使流量不变化或浮子被卡住	对仪表的重要部分增加伴热减少介质凝固，造成仪表不能正常工作。检查浮子测量管
指示达不到20%	阻尼环有杂物或浮子导向杆不正	重新用砂纸砂一下阻尼环，校正导向杆
指示在最大不变化	浮子阻尼	清洗仪表测量部分的杂物重

震动一下有变化	套有杂物	新安装
指示不准	阻尼环不灵活或被杂质卡住	清洗测量管或增加过滤器

8 搬运、贮存

- a) 包装：仪表出厂时已包装完善，随产品附有装箱单、说明书、及合格证等。
- b) 标志：仪表壳体上有主要参数内容的标牌。
- c) 贮存：仪表应贮存在环境温度-20℃~55℃，相对湿度不大于 90%的无腐蚀性场所。
- d) 运输：在运输、搬运过程中应避免仪表受到强烈的震动与冲击。

9 开箱检查

- a) 开箱以前应检查包装箱是否完整
- b) 开箱以前应尽量避免用力过大，确保控制器不被损坏
- c) 仔细检查各紧固件，确保各连接部位不松动
- d) 按装箱单检查合格证、说明书、附件是否齐全

10 其他

安全栅联合取证表：

安全栅推荐使用表	
上海本安仪表系统有限公司	LS4041-Ex
德国 P+F 公司	KFD2-STC3-Ex1
上海自动化仪表研究所	GS8041-Ex GS8045-Ex
丹东通博电器（集团）有限公司	TP5041-Ex TP5045-Ex
龙飞集团	LF1045
英国	MTL3046B MTL5042 MTL706 ⁺