



FOL-M 系列电磁热量计



德国宜卓

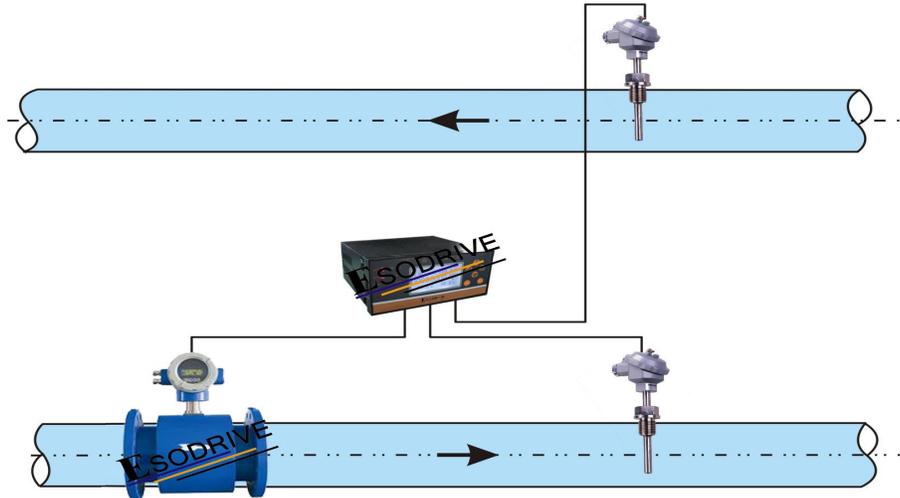
目 录

一 电磁热量计.....	3
1. FOL-M 系列电磁热量计.....	3
2. FOL-M 系列热量计组成.....	4
2.1.电磁流量计.....	4
2.1.1 FOL-M-XD 管道式流量计简介.....	4
2.1.2 FOL-M-XP 插入式流量计简介.....	5
2.1.3 电磁流量计测量原理.....	6
2.2.热量积分仪 CR.....	10
2.2.1 产品介绍.....	10
2.2.2 功能特点.....	10
2.3 温度感测器.....	12
二 主要技术参数.....	13
1. 能量积算仪 CR 技术参数.....	13
2. 流量计技术参数.....	15
三 热量计型号.....	16
1. 热量计选型.....	16
四 热量计的安装.....	17
4.1 热量计的安装.....	17
4.2 流量计的安装方式.....	17
4.2.1 流量计安装位置的选择.....	17
4.2.2 流量计的安装方法.....	18
4.2.3 热量计的接地.....	20
五 常见故障及排除.....	21

一 电磁热量计

1. FOL-M 系列电磁热量计

电磁热量计是一种测量导电流体体积热量的感应式仪表。通过法拉第电磁原理来对被测液体进行热量测量。其组成部分由电磁流量计,能量积算仪,温度感测器。



特性

- 可最高精度测量能量比率和整体耗能量
- 可精确测量小流量和小温差
- 维护费用低：外部传感器不需定期清洁
- 无可动部件，免于磨损或淤塞
- 无压降或能量损耗
- 量程比宽
- 可选择单或双声道/ 双通道或双模式操作：
 - 双声道操作降低了基本测量时每个声道的系统费用，可以同时测量冷热水管道
 - 双通道性能确保了在没有理想直管段时实现高精度的流量测量
- 可以在宽波束回波测量和多普勒模式下操作，可应用于含大量气泡的场合

应用

FOL-M系列热量计可很好的应用于热量/ 能量应用中，包括：

- 冷水测量
- 热水测量

- 冷冻机
- 换热器
- 水源制冷系统

功能

- 由嵌入式现场测量仪对温度进行校准
- 冷却器功率分析：允许独立模拟输入，用 kW 计算下列功能，这些功能可以根据数字记录或输出目的进行选择：
 - 制冷 (kW/ton)
 - 性能系数 (COP)
 - 能量效率比 (EER)
- 可选电流输入
- 数字通讯选项：
 - MODBUS
- 动态调零自动设置零点

2. FOL-M 系列热量计组成

FOL-M 系列热量计, 由电磁流量计, 能量积算仪, 温度感测器组成。

2.1. 电磁流量计

2.1.1 FOL-M-XD 管道式流量计简介

FOL-XD 系列管道式电磁流量计是采用国内外先进技术研制的全智能型电磁流量计，它是由 8 型流量传感器与型智能转换器配套组成的一体型电磁流量计。广泛应用于水务（空调水、工业水、污水处理）冶金、化工、纺织、食品、造纸、电力、制药等工业领域中。适用于测量酸、碱、盐溶液，泥浆、矿浆、纸浆、废水等导电介质



管道式电磁流量计

的体积流量。

基本原理:

当流体流过探头时，在其前部产生一个高压分布区，高压分布区的压力略高于管道的静压。根据伯努利方程原理，流体流过探头时速度加快，在探头后部产生一个低压分布区，低压分布区的压力略低于管道的静压。流体从探头流过后在探头后部产生部分真空，并在探头的两侧出现旋涡。均速流量探头的截面形状、表面粗糙状况和低压取压孔的位置是决定探头性能的关键因素。低压信号的稳定和准确对均速探头的精度和性能起决定性作用。

特点:

- u 适用于各种导电液体的流量测量，如空调水、自来水、污水、泥浆、纸浆、各类饮料、化学原料、粘稠液体和悬浮液。
- u 测量结果不受温度、压力、密度、电导率等介质物理特性和工况条件的影响，其输出信号与
- u 被测流体的体积流量成正比。
- u 对强腐蚀性、强磨损性介质具有良好的适应性。
- u 具有优异的量程比，在低流速或流量变化幅度较大的应用领域（如中央空调系统、自来水行业）具有良好的适用性。
- u 具有正/反双向流量测量功能。

2.1.2 FOL-M-XP 插入式流量计简介

插入式电磁流量计是一种测量导电流体体积流量的感应式仪表。采用了带压开孔，带压安装技术后，插入式电磁流量计可在不停车（水）的情况下安装，也可在铸铁管、水泥管、PE管上安装。

插入式电磁流量计的研制成功，为流体流量的检测提供了一种新的手段。

基本原理:

插入式流量计工作原理是基于法拉第电磁感应定律。在电磁流电介质相当于法拉第试验中的导电金属杆，上下两端的两个电磁线圈电介质流过时，则会产生感应电压。管道内部的两个电极测量产生的



插入式电磁流量计

过不导电的内衬（橡胶，特氟隆等）实现与流体和测量电极的电磁隔离

特点：

- u 插入式电磁流量计在大管道流量检测中，具有绝对的安装优势与价格优势。
- u 转换器采用优化设计，结构紧密，容易电气安装。转换器和传感器具有互换性，可自由变更测量范围（0.5m/s~10m/s）。
- u 仪表应用“自动归零”原理，消除电化学干扰信号，零点自稳。
- u 转换器和传感器具有多种防护等级及安装方式，适用于潜水安装的IP68等级。
- u 适用于水、污水、酸、强碱等导电率在 $5\mu\text{S/cm}$ 以上的液体流量检测，特别适用于供排水管道的流量测量。
- u 流量的测量只与插入深度有关，故该流量计通用性广、互换性强，一种型号就可适用于多种规格管道的流体测量要求。

2.1.3 电磁流量计测量原理

基本原理：

电磁流量计是设计用于测量电解质流体的，测量原理是基于法拉第电磁感应定律。根据该定律，任何导体通过磁场作切割磁力线运动时，就会产生一个感应电压，该感应电压由下式给出：
$$U=K \cdot B \cdot L \cdot V$$

上式中：U=感应电压 K=仪表常数 B=磁场强度
L=导体长度 V=导体运动速度

因此，当磁场强度B为常数时，感应电压U正比于运动的速度V如图（1）

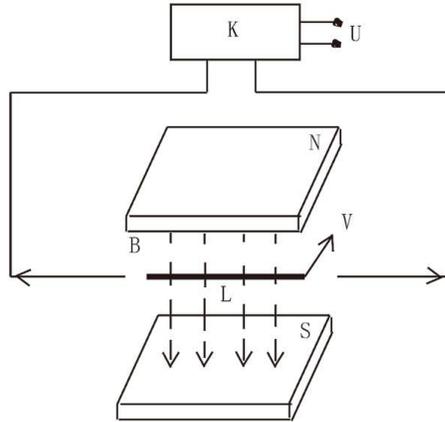
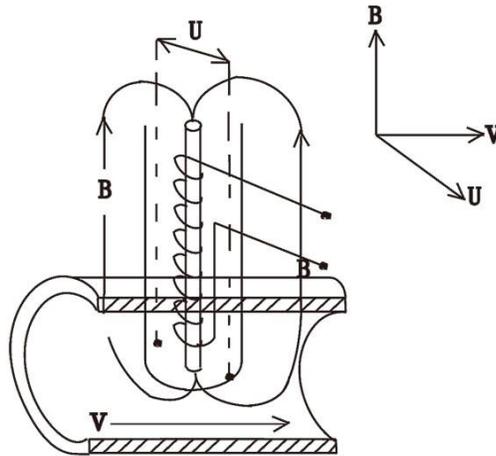


图 1

对电磁流量计来说，管路中导电的液体就是在磁场中运动的导体，两电极间的距离就是导体的长度 L。如图（2）



其感应电压与平均流速成正比，此时管道中流体流量就可由下得出：

$$\text{式 (2)} \quad Q = \pi D^2 U / 4KBL \quad (\text{式中 } D \text{ 为管道直径})$$

在上式的右面，除感应电压 U 外都是常量。因此，流量 Q 与 U 成正比关系。而感应电压 U 可由与磁场成直角并于流体方向成直角的两根与介质接触的导电电极所检测出来。检测出来的信号电压会有电化学干扰电压叠加其上，在变送转换时，应首先将干扰电压分离掉。磁场是由方波恒流电流经励磁线圈产生的。获得的脉冲电压信号是较容易与具有直流性质的电化学干扰电压相分离。

平均速度的概念及平均速度点的位置

根据尼库拉磁 (NIKURADS) 对管道内流体各点运动速度的数学模型：

$$\text{式 (3)} \quad V_Y = V_C \cdot \left(\frac{Y}{R}\right)^{\frac{1}{n}}$$

其中 V_y 是距管壁距离为 Y 的流体的运动速度

V_c 是管道中心点的速度

Y 是距管壁的轴向距离

R 是管道的内半径，见图 (3)

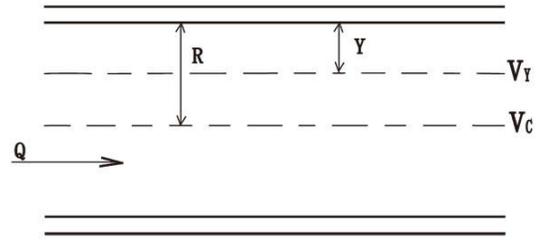
n 是根据雷诺数 (Re) 变化的一个数

$$n = 21.5074 - 10.4011gRe + 2.15721g^2Re - 0.12751g^3Re$$

而管道流体的平均速度 V_m 与 V_c 的关系可由式 (3) 经过对 Y 的积分运算可得:

$$\text{式 (4)} \quad V_m = V_c \frac{2n^2}{(n+1)(2n+1)}$$

把式 (4) 代



入式 (3) 中，得到平均速度 V_m 处的

距管壁的轴向距离 Y_m 与半径 R 的比值关系:

$$\left(\frac{Y_m}{R}\right)^{\frac{1}{n}} = \frac{2n^2}{(n+1)(2n+1)}$$

$$\text{即} \quad \frac{Y_m}{R} = \left(\frac{2n^2}{(n+1)(2n+1)}\right)^n \quad \text{式 (5)}$$

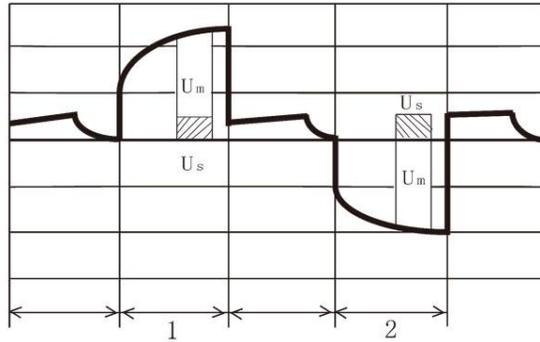
由上式在各种流速下计算结果可知，当 $Re > 3000$ 时，即流体成湍流状态时，平均流速点的位置都在距管壁 $0.12D$ 左右处。 D 是管道的内径。

由于在测量过程中，电磁流量计插入管道中，占据一定的空间，使得流过电极处的速度有所增加。所以应该用降低插入深度来补偿，经过计算和大量的实践，修正插入深度为管道内径的 10%。

特点:

- u 管道内无可动部件，无阻流部件，测量中几乎没有附加压力损失。
- u 测量结果与流速分布、流体压力、温度、密度、粘度等物理参数无关。
- u 在现场可以根据用户实际需要在线修改量程。

系统的功能



传感器的磁场是由转换器提供的近似于矩形波的电流，经励磁线圈而产生的。这励磁电流在正负值之间交变。在正比于励磁电流的磁场作用下，流体流过传感器探头时，在两检测电极之间就会产生相同频率的正、负交变且正比于流量的信号电压。

由于流体是导电的，在电极与地之间即会产生电解元素。它们产生的直流电压在两个检测电极上是不对称的。即两检测电极间有一个干扰电压 U_s （与流体流量大小无关），为此原因，一个直流干扰电压叠加在放大器输出端的测量信号上。假设在一个测量周期内，电化学干扰电压 U_s 是同极性的。

在第一相位，线圈电流为正，它产生一个正的测量信号 U_m ，叠加其上的是电化学干扰电压 $+U_s$ 。在第二相位时，线圈电流为负，产生的测量信号为 $-U_m$ ，叠加其上的还是电化学干扰电压 $+U_s$ 。在 CDL 电磁流量计中，此干扰电压是通过转换器电路的运算，由正、负检测信号的相互补偿所消除。即式（6）

$$(U_m + U_s) - (-U_m + U_s) = 2U_m$$

上面的处理既消除了电化学干扰信号 U_s ，同时也放大了流量检测信号的幅值，使本仪表的灵敏度大为提高。

测量系统的组成

一套完整的流量计测量系统由传感器、标准型转换器和显示仪表三部分组成，或者由传感器和智能转换器两部分组成，根据防护等级及参数设定形式不同分有传感器与转换器一体式安装，传感器与转换器分离式安装两种形式。

一体式安装 是把传感器和转换器通过内部连线连接在一起，组成一整体，直接输出与流量成线性关系的电流信号或频率信号。这种方式在出厂时就已做好，并根据用户要求，各参数已全部调整好。

分体式安装 是把传感器和转换器通过外部屏蔽电缆连接，由这两部分组成一台完整的电磁流量计。转换器各参数可根据用户的要求及工艺数据调整好各参数，这种方式适用于潜水等场合。

2.2.热量积分仪 CR

2.2.1 产品介绍

本仪表是采用一种通用型、智能化二次仪表。它采用段式数字显示，直观大方。该仪表集自动补偿、介质流量运算、显示及RS485/RS232 通讯于一体。具有工作精度高、性能稳定、工作可靠、结构简单、抗干扰能力强、操作方便等优点。它既可配套电流式流量传感器（如：电磁流量传感器等），又能配套频率式流量传感器（如旋涡、涡轮、椭圆齿轮、旋转活塞等流量传感器），还能进行压力、温度自动补偿（需配 Pt100、Pt1000 或温度、压力变送器）。可应用于各类液体、气体和蒸气的体积、质量流量及温度和压力等热工参数的测量和控制系统。



能量积算仪

2.2.2 功能特点

1、通用性强

模式 0. 适用于电流输出与流量成正比的流量传感器。

模式 1. 测量液体、气体和蒸气的体积流量(不补偿)。

模式 2. 测量液体、气体和蒸气的质量流量(不补偿)。

模式 3. 测量饱和蒸气的质量流量(压力补偿)。查表计算。

模式 4. 测量饱和蒸气的质量流量(温度补偿)。查表计算。

模式 5. 测量过热蒸气的质量流量(压力、温度补偿)。

模式 6. 测量标准状态下气体体积流量(不补偿)。

模式 7. 测量标准状态下的气体体积流量(压力、温度补偿)。

模式 8. 频率测量与脉冲计数。

2、允许多种信号输入

2.1. 电流：4~20mA

- 2.2. 电压：1~5V 或 mV 信号(热电偶--K 分度号)
- 2.3. 电阻：热电阻--Pt100 或者 Pt1000 等
- 2.4. 频率：0~9999Hz（正脉冲，幅值：+2V~+24V,脉冲低电平不大于 1.2V）。
0.00~399.99 Hz 和 400 Hz~9999 Hz 程序自动判断转换计算。

3、具有密度自动补偿功能

- 2.1. 压力自动补偿
- 2.2. 温度自动补偿
- 2.3. 压力、温度同时自动补偿

4、小信号切除

可切除由外界因素而引起的低频干扰串入。

5、显示功能强

可显示累积流量、瞬时流量、压力、温度、频率、电流等测量数据。

6、打印功能

可配 PP40 系列打印机或 TPuP_A 系列打印机,定时或随时打印相应的测量数据。

7、密码锁存功能

仪表上电后,必须输入相应的四位密码才能进入参数设置,防止无关人员改变设定的参数,密码自定义。

8、报警功能

当瞬时量超过或低于设置值时,输出控制信号,蜂鸣器报警。

9、累积量定量输出功能

当累积量达到设置的累积量时, 停止累积, 继电器动作, 蜂鸣器 0.25 秒叫一次。

可设置整数 6 位, 小数 4 位。以实现精确控制输出。

10、电流输出功能（标准二线或三线制）

0~10mA 或 4~20mA 可选；还可为 0~5V 或 1~5V 输出。

11、通讯功能

本仪表 RS-485 或 RS-232 通讯可选, 9600 波特率（半双工）, 8 位数据位, 1 位停止位, 无奇偶校验,MODBUS 通信。

13、查询功能:可查询清累积量时间和最近 5 次上电、断电时间和断电次数。

14、额定瞬时量设置, 以防止偷气, 并记录最近 5 次偷气时间功能。

因为仪表在运行过程中, 累积量总是相对固定于一个稳定的瞬时量在累积, 瞬时量值不可

能在突然间变小（除一次表正常断电），当瞬时量小于设置的额定瞬时量时，视为偷气，并记录时间。

14、断电保护功能

仪表的运算结果和用户设定的参数在断电后不会丢失，能长期保存。

15、仪表既可交流 220V 供电,也可直流+24V 供电。

16、具有二路+24V 或+5V~+20V 可调电源输出，

E2 可提供 50mA 输出电流,E3 可提供 85mA 输出电流,输出具有过流、短路保护。

17、可靠的电磁兼容设计：

- a. AC220V 50HZ 供电端可以抗 2500V 10ms 的强干扰冲击。
- b. DC24V 供电端可以抗 1000V 10ms 的强干扰冲击,保护±DC50V 电源误接。
- c. 4-20mA 模拟量输入端可抗±DC24V 电源误接。
- d. 频率输入端可抗±DC30V 电源误接。
- e. RS-485 通讯口具有瞬变电压抑制功能，能防雷击和抗静电放电冲击，满足和超过 EIA RS-485 和 ISD/IEC8482:1993(E)标准。静电放电电压: i.所有总线引脚 8000V(3A 级)。 ii.所有引脚 1200V (3B 级)。

2.3 温度感测器

热电阻是中低温区最常用的一种温度检测器。它的主要特点是测量精度高，性能稳定。其中铂热电阻的测量精确度是最高的，它不仅广泛应用于工业测温，而且被制成标准的基准仪。热电阻测温是基于金属导体的电阻值随温度的增加而增加这一特性来进行温度测量的。热电阻大都由纯金属材料制成，目前用最多的是铂和铜，此外，现在已开始采用镍、锰和铑等材料制造热电阻。

热表两只温度传感器是经过电脑严格配对的。我们选用的传感器，两只的配对精度是 <0.05℃。内控在 0.01℃。因此在使用上安装时要注意：不要将配对的传感器分开装。另外对于单只的温度传感器它的精度等技术参数是符合 IEC751 国际标准的。

热电阻名称		测量范围	分度号	0℃的标准电阻值	温度误差
铂热电阻	A 级	-200-850℃	PT100	100 Ω	± (0.15+0.002 t)
	B 级		PT100	100 Ω	± (0.30+0.005 t)

二 主要技术参数

1. 能量积算仪 CR 技术参数

a. 输入信号

- (1). 模拟量 ⊙ 电流: 4~20mA ⊙ 电压: 1V~5V
- (2). 脉冲量 ⊙ 波形: 矩形波 ⊙ 幅值范围: +2V~+24V
- ⊙ 频率范围: 0~9999Hz
- (3). 温度信号 ⊙ 热电偶--K 分度号(0~1200℃)
- ⊙ 热电阻--Pt100/Pt1000(-20~350℃)

b. 输出信号

- (1). 输出变送器供电: 两路+24V 或+5V~+20V 可调电源输出用于为模拟量输出的变送器供电, E2 可提供 50mA 输出电流, E3 可提供 85mA 输出电流, 输出具有过流、短路保护。

当 JVo1 插座短路片在 1-2 位置时, 可对 E2 进行+5V~+20V 调节输出。

当 JVo1 插座短路片在 2-3 位置时, E2 输出+24V。

当 JVo2 插座短路片在 1-2 位置时, 可对 E3 进行+5V~+20V 调节输出。

当 JVo2 插座短路片在 2-3 位置时, E3 输出+24V。

仪表直流供电电压与输出最高直流端电压(E2、E3)关系如下:

不带负载	直流输出电压(不小于)		每路带 470Ω 负载	直流输出电压(不小于)	
	短路片在 1-2 位置	短路片在 2-3 位置		短路片在 1-2 位置	短路片 2-3 位置
DC20V	17V	18.5V	DC20V	15V	16.5V
DC22V	19V	20.5V	DC22V	17V	18.5V
DC24V	21V	22.5V	DC24V	19V	20V
DC26V	23V	24.5V	DC26V	20.5V	21.5V
DC28V	25V	26.5V	DC28V	22V	22.5V

仪表交流供电在 AC80V~AC270V 范围内: 不带负载, JVo 短路片在 1 和 2 时直流输出电压 (E2、E3) 不小于 21.5V, JVo 短路片在 2 和 3 时直流输出电压 (E2、E3) 区不小于 22.5V。每路带 470Ω 负载, JVo 短路片在 1 和 2 时直流输出电压 (E2、E3) 不小于 19V, JVo 短路片在 2 和 3 时直流输出电压 (E2、E3) 不小于 20.5V。

- (2). 输出电流: 0~10mA 或 4~20mA, 负载: 250Ω~750Ω。

- (3). 继电器开关输出 1 组: 容量 (AC220V, 3A); 一路常开, 一路常闭。

c.电源

交流：80V~265V(50~60Hz) 直流：+18VDC~+30V，也可同时供电。

d.使用环境

温度-20~45℃，相对湿度<90%RH,无凝结。

e.精度

(1). Pt100：±0.2%。 K分度号热电偶： ±0.3%.

Pt100 可消除由引线而引起的误差。 K分度号热电偶带冷端温度补偿和不带冷端温度补偿可选。

Pt1000：±0.1%。 K分度号热电偶： ±0.15%.

Pt1000 可消除由引线而引起的误差。 K分度号热电偶带冷端温度补偿和不带冷端温度补偿可选。

(2). 模拟电流输入量：±0.1%，模拟电压输入量：±0.25%。

(3). 脉冲输入量：±0.1%

(4). 系统误差：0.2%±1个字。

2. 流量计技术参数

流量计参数说明

外壳材料	硅铝合金
保护方式	IP65
正常工作温度	-20℃~+40℃
最大允许温度	-20℃~+50℃
贮藏温度	-30℃~+65℃
使用环境温度	相对温度不大于 90%
供电电源	220VAC
电源频率	50Hz
功耗	约 15VA
测量量程范围	0.5m/s~100m/s
最小可测电导率	5 μ s/cm
流量精度	0.5 级, 1.0 级
输出信号	4-20mADC/0~20mADC
负载	最大 750 Ω
励磁电流	±200mA
励磁频率	12.5Hz 或 6.25Hz
重量	约 2kg~3kg
测量管径	50mm~3000mm
压力等级	0.6Mpa、1.6Mpa、2.4Mpa
防护等级	IP65 (备选 IP68 潜水型)
传感器结构材料	不锈钢/外衬聚偏氟乙稀 (PR901)
电极材料	316L(备选哈氏合、钽、钛、铂)
介质温度	80℃(备选 180℃)
流量计类型	插入式安装
	管道式安装

三 热量计型号

1. 热量计选型

型号

1 代码/S - X 代码 2 代码 3 代码 - 4 代码 - 5 代码

选型代码说明表

代码	说明		
1 代码 (/S 为带液晶现场显示)			
流量计类型	FOL-M-XP	插入式, 供电 220VAC	
	FOL-M-XD	管道式, 供电 220VAC	
X 代码			
公称直径	插入式	范围: DN50-DN700, A 为 DN200 以下, B 为 DN250 到 DN700	
	管道式	范围: DN20-DN600	
2 代码			
热量积算仪	CR	供电 220VAC, 24VAC, 通信 MODBUS, RS485 可选	
3 代码			
流量精度	插入式	2.0 级	
	管道式	0.5 级.	
4 代码			
温度传感器计	PT1	类型	PT100
	PT2	类型	PT1000
5 代码			
其它参数	流量计材料	碳钢, 不锈钢, 其它材料.	
	流量计外壳防护等级	IP54, IP65, IP68	

订货型号:

例 1: 管道式精度为 0.5 级的电磁热量计, 管径 50, 温度类型为 PT1000

FOL-M-50D-CR-0.5-PT2

例 2: 插入式带现场显示电磁流量计, 管径 DN200

FOL/S-M-200AP

四 热量计的安装

4.1 热量计的安装

电磁热量计安装分为两种形式，即与传感器一体式和分体式安装，一体式的安装，因为转换器固定在传感器上，所以只要传感器安装就行了，详见传感器安装部分，分体式转换器的安装分为支架管安装和壁挂式安装两种。

4.2 流量计的安装方式

FOL-M 系列电磁式流量计有两种安装形式：插入式、管段式。

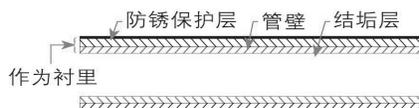
4.2.1 流量计安装位置的选择

流量计可安装在水平、倾斜、垂直的管道上。因而不会使电极间绝缘。如用于易有沉淀物产生的液体时，也不能将传感器装于水平管道的底部，以防止沉淀物覆盖电极。

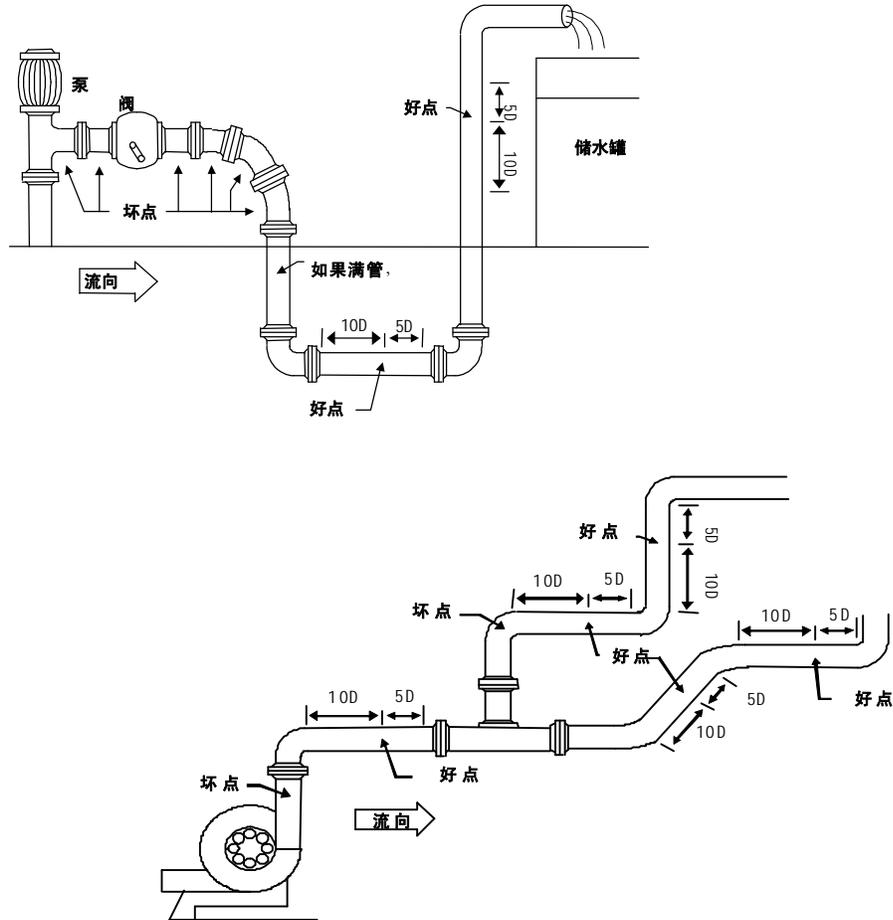
定位时，应保证传感器安装在充满介质的管道上，在半满的管道上总有产生漩涡的可能。在阀门、弯头，三通接头后面直接安装也同样存在不妥，因为它们是产生漩涡的根源。因此在传感器前要有 10D，传感器后要有 5D 的直管段。这样即可避免漩涡流，也可提高测量精度。

FOL-M 系列电磁式流量计选择测量点，为保证测量精度和稳定性，必须遵循以下原则：

1. 选择充满流体的材质均匀质密的管段，如垂直管段（流体向上流动）或水平管段。
2. 安装距离应选择上游大于 10 倍直管径、下游大于 5 倍直管径以内无任何阀门、弯头、变径等均匀的直管段，安装点应充分远离阀门、泵、高压电和变频器等干扰源。
3. 避免安装在管道系统的最高点或带有自由出口的竖直管道上（流体向下流动）
4. 对于开口或半满管的管道，流量计应安装在 U 型管段处
5. 安装点的温度、压力应在传感器可工作的范围以内。
6. 充分考虑管内壁结垢状况：尽量选择无结垢的管道进行安装，如不能满足时，可把结垢考虑为衬里以求较好的测量精度。



传感器安装点示例



4.2.2 流量计的安装方法

插入式流量计

插入式流量计传感器的安装方法分断流（停水）安装和带压安装两种。

对于断流安装的传感器，固定方法采用法兰连接方式。首先根据管道内径 $d_{内}$ 和壁厚 S 计算出管道上连接短接的长度 A ，在管道允许断流（停水）的情况下，在管道上开孔。探头外径为 $\Phi 39$ 的短接管内径为 $\Phi 50$ ，探头外径为 $\Phi 62$ 的短接管内径为 $\Phi 75$ ，法兰按相应的国标配置。在管道上开孔后，将带法兰的短接焊到管道的开孔处，焊接时先定位后焊接，定位时要

把握的要点为①探头上的流向标志与实际一致；②法兰面与管道中心线平行，并且法兰上前后两螺孔的中心连线与管道中心线吻合，以确保传感器探头方向与流体方向相垂直；③探头插入管道内的深度为管道内径的 10%。

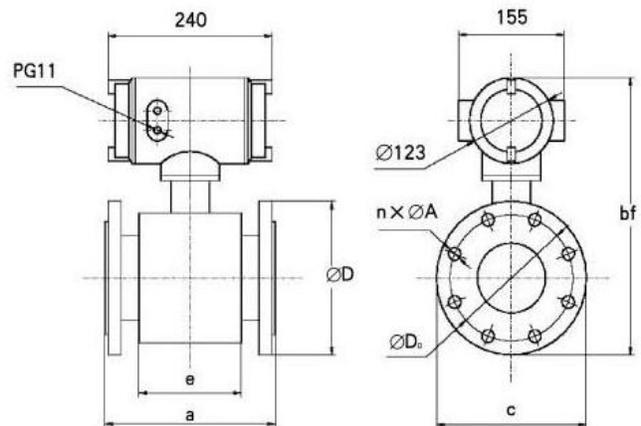
短接管的插入，尽量不要超过被测管道内壁，保证管道内外光滑。

对于生产装置不允许断流的情况下，可进行带压开孔和安装。首先，直接把短接基座焊接到测量管道的安装位置上，再安装上根部球阀，然后用本厂提供的专用管道开孔机进行带压开孔，孔开后，关闭球阀，流体不会外溢，然后连接上厂家提供专用配套短接和密封件，再安装上传感器。（带压安装不影响正常的生产）。

管道式流量计传感器

根据现场情况，用户需提前向厂家订做，并提供实际管道参数，厂家出厂前将参数置入机器内，现场安装就无需输入参数，只需选好安装点断管焊接法兰连接即可。

管道式流量计连接法兰的安装尺寸如下列表：



DN 25—2200

法兰型传感器连接尺寸和连接法兰安装尺寸 (mm)

DN	额定压力 (MPa)	仪表外形尺寸(mm)					法兰连接尺寸(mm)			重量 (kg)
		a	b f	c	d	e	D	Do	n × A	
10	4.0	150	408	156	107	72	90	60	4 × 14	7
15		150	408	156	107	72	95	65	4 × 14	7.5
20		150	408	156	107	72	105	75	4 × 14	8
25		150	303	115		78	115	85	4 × 14	9
32		150	319	140		78	140	100	4 × 18	9.5
40		150	332	150		63	150	110	4 × 18	11.8
50		200	346	165		109	165	125	4 × 18	13.5
65		200	367	185		105	185	145	8 × 18	15.5
80		200	382	200		101	200	160	8 × 18	17.25
100		1.6	250	397	220		150	220	180	8 × 18
125	250		429	250		150	250	210	8 × 18	28.9
150	300		459	285		180	285	240	8 × 22	35
200	1.0	350	517	340		222	340	295	8 × 22	47.5
250		400	570	395		254	395	350	12 × 22	67.8
300		500	617	445		316	445	400	12 × 22	85
350		500	668	505		305	505	460	16 × 22	127
400		600	723	565		380	565	515	16 × 26	183.5
450		600	773	615		380	615	565	20 × 26	194.5
500		600	825	670		400	670	620	20 × 26	210
600		600	930	780		456	780	725	20 × 30	303
700		700	1038	895		545	895	840	24 × 30	470
800		800	1148	1015		580	1015	950	24 × 33	500
900		900	1248	1115		690	1115	1050	28 × 33	700
1000		1000	1355	1230		750	1230	1160	28 × 36	921

4.2.3 热量计的接地

电磁热量计检测电极拾取的流量信号在 mv 级，所以外来干扰对它的影响很大。因此，良好的接地效果很大程度上决定着热量计的测量精度。被测的流体本身作为电解质导体，必须排除其它不相关的电磁干扰。通常热量计是安装在金属管道上，管道一定要连接传感器的 PE 接头（出厂时已连接好），而 PE 接头应和良好的地线连接。

注意：要单独一点接地，其他的电气设备不应连接到同一根接地线上，接地电阻要小于 10 欧姆。对于接地装置一般采用 2-3 根 $\Phi 50$ 的钢管或 $45 \times 45 \times 4$ 镀锌角钢，埋设深度为 2.5m，并且最好埋置在潮湿的土壤上。

五 常见故障及排除

故障现象	产生原因	排除方法
接通电源后没有输出电流	电源没有接通	1、检查保险丝是否熔断 2、查看电源回路接线。
接通电源后电流输出为零位（4mA）	1、传感器标志方向与流体流向相反。 2、电源线接错。 3、输入信号线 E ₁ 和 E ₂ 接反。	1、调整传感器的方向与流体方向一致。 2、按正确方法重新接线。 3、把信号线 E ₁ 、E ₂ 掉换过来
通电后或运行中出现输出信号超过 20mA	流量计量程范围小于实际测量范围	重新设定流量计量程使之合理
输出信号波动过大	1、传感器电极处有气体存在，造成电极与被测介质接触不良。 2、电极表面上有积物，电极与介质接触不良。 3、介质流量实际波动大。 4、接地不良。	1、正确安装，排除管道中气体的影响。 2、清洗电极表面。 3、增加仪表阻尼时间。 4、改进接地方法。
运行过程中输出信号逐渐减少或为零	1、传感器进水。 2、信号线绝缘不良 3、电极表面上有积物，电极拾取信号能力降低。	1、排除进水 2、更换信号线 3、清洗电极