

# 插入式电磁流量传感器使用说明书

## 概要

插入式电磁流量计分为一体型和分体型，传感器安装在管道上需用检测的位置上。

分体型转换显示器则安装在附近的墙壁或有支架的仪表箱内，也可安装在仪表与控制间，两者在传感器的接线盒用专用电缆连接。分体型转换显示器直接安装在传感器上端。

插入式电磁流量计在如工业、农业、水利、环保污水监测、城市供水等各个部门用来测量各种导电液体的流量和总量。

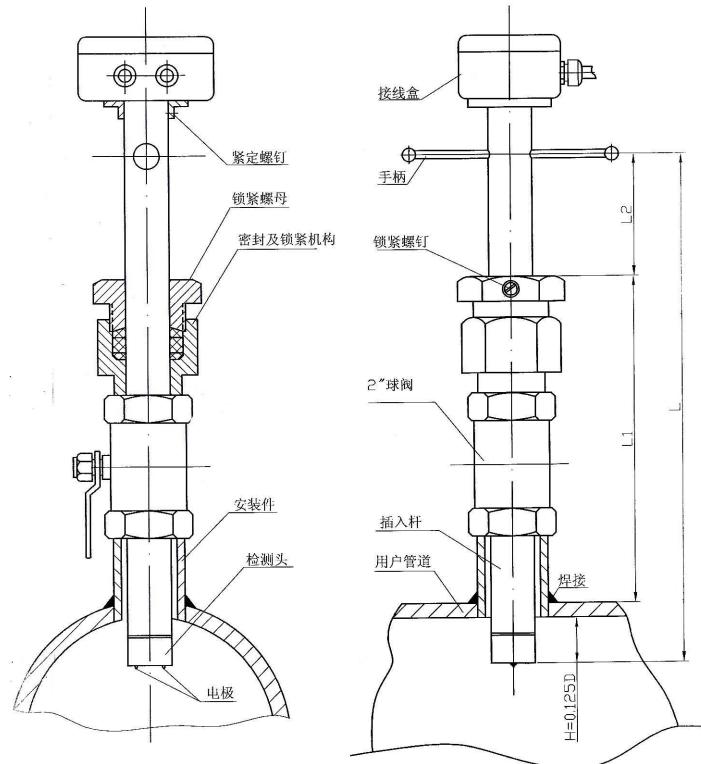
## 主要特点

- 测量不受流体密度、粘度、温度、压力和电导率等变化的影响
- 用先进的励磁技术，功耗小，零点稳定，抗干扰能力强、可靠性好。
- 无附加压力损失，要求直管段长度小。
- 流量测量量程宽，满量程流速可在 1.0m/s—10.0m/s 内连续任意设定，输出信号与流量（流速）成完全线性关系。
- 转换显示器采用 16 位高性能微处理器，2×16LCD 显示，参数设定方便，编程可靠。
- 流量计为双向测量系统，内装三个积算器可分别显示：正向流量、反向流量及正、反向流量之差的总量。
- 转换显示器有多种输出：电流、脉冲、数字通讯、HART。
- 适用大管径管道，DN300—3000mm。
- 体积小、重量轻、运输、安装方便，可实现不断流维护、拆装
- 传感器本体与电极有多种材料可选。

## 结构

图（一）是传感器的整体结构简图。

上端为接线盒，由专用电缆与电磁流量转换显示器连接组成分体型电磁流量计；若以电磁流量转换显示器代替接线盒，则组成一体型电磁流量计。（图中未画）



图（一）带球阀传感器整体结构简图

从图中可看出，传感器由以下几个主要部分或零部件组成：

- 检测头：包括电极、励磁线圈、铁芯及引线，外壳为 PVC 或 F4。
- 插入杆：连接检测头与转换器，采用 304 或 316 不锈钢制造。
- 安装件：（Φ60×3）304 或 316 不锈钢管，安装时焊接于用户管道上。
- 阀门或（短节）：2" 不锈钢球阀或（短节），用以在不断流情况下取出或安装传感器。

## 工作原理

它的工作原理与管道式电磁流量传感器一样也是基于法拉第电磁感应定律。当导电液体以平均流速  $V$  且垂直于磁场强度为  $B$  磁力线方向通过距离为  $L$  的两电极时，在电极间就产生相应的电动势  $E$ ，法拉第电磁感应定律为：

$$E = B \times L \times V \quad \text{--- (1)}$$

流经管道的流体体积流量为：

$$Q_v = \frac{\pi}{4} D^2 V \quad \text{----- (2)}$$

由于传感器尺寸已经确定，再当知道安装管道直径时，经过标定的传感器的体积流量  $Q$  仅与电动势  $E$  成正比：

$$Q_v = K \times E \quad \text{----- (3)}$$

式中：K：仪表系数， $K = \frac{\pi D^2}{4 \cdot B \cdot L}$

系数  $K$  由出厂校验得出而且已按用户提供参数置入转换显示器中。（用户不可随意性改动）图（三）工作原理简图

上列各式中：

B：励磁线圈磁感应强度

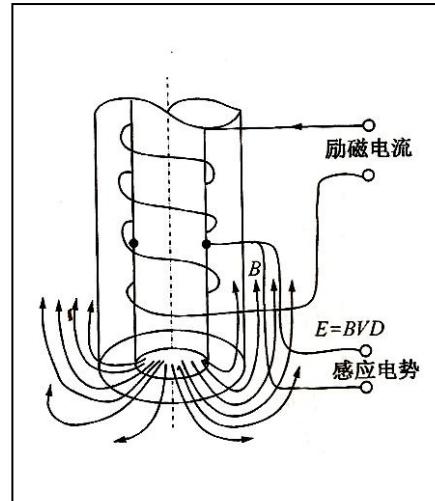
L：两电极间距（本机为 24mm）

V：平均流速

$Q_v$ ：被测流体体积流量

所以只要测到电动势  $E$  就可知道管道中的体积流量  $Q_v$ 。图（三）是其工作原理简图。

## 主要技术参数和性能



项目	技术参数
公称压力	≤1.6MPa
工作温度	≤70°C
流速上限范围	1—10m/s 内连续可调
测量精确度	±2.5%
被测介质电导率	≥50 μs/cm
电极材料	304、304L、316、316L、哈氏合金、钛 (Ti) 等
与转换显示器的最大距离	≤50m
电缆	RVVP 型双芯屏蔽电缆或 STT3200 型四芯三屏蔽电缆

## 安装：插入与取出

**提示与注意：**由于管道内的压力对检测杆有一个向外的推力所以

\*为安全起见，最好采用停机即在管道无压条件下进行安装。

\*若不允许停机，安装时则最好使管道压力暂时降至≤0.2MPa。

### 安装前的准备工作

用户在收到仪表之后应预先做好以下两件事：

1 先核对和确认供货无误后才可进行安装工作，若发现供货与合同不符请及时与本公司联系解决。

安装请按以下程序步骤进行。

2 按图（一）、（二）将检测杆向外提至电极与安装件下端齐平后测量并记录尺寸L2。

### 安装—插入

1 用户管道应为水平设置，要求传感器前至少有5DN、其后至少应有3DN的直管段。流量调节阀门应位于传感器下游3DN以外。

用户管道应无明显的振动‘管道内壁应无明显凹凸不平。

2 先在管道测量点处的正上方开一个Φ60-62mm的孔，要求圆孔四周边缘光洁，无毛刺和气割瘤疤等等。

3 将安装件从传感器上拧下来并可靠地焊接在上述开孔处，要求：

A、如图（一），使安装件下端与管道内面齐平；

B、保证不漏。

4 松开传感器的3个锁紧螺钉将检测杆及检测头整体抽出待后面安装。（注意：用户不得打开检测头与插入杆的连接！）

5 在安装件的上端螺纹处缠以麻丝铅油或缠以四氟生胶带后将球阀连同密封及锁紧机构拧紧在上面。

6 将检测杆从上方慢慢地再插入进去，将锁紧螺母稍稍加力拧紧，压下插入杆测量L2与原4.1.2记录L2尺寸相同，安装即告完成。

### 安装—取出

1 先松开锁紧螺母侧面的3个紧定螺钉，再将锁紧螺母退出1—2扣，以放松密封压圈便于取出插入杆。

2 上提手柄将插入杆提出约250mm后关闭球阀，即可将插入杆取出

### 调整

#### 插入深度

1 当选择电极插入到平均流速处时，根据管道紊流条件下平均流速点约在距管壁H1=0.125D处（D：管道内径）

手压手柄使插入杆再进入管道H1深。（此时的L2=原L2-H1）

2 确认插入深度无误后，转动手柄，使其连线与管道中心线平行，此时两电极的连线将与管道中心线垂直，即电极的连线与流速垂直。

3 调整好之后，先用力将锁紧螺母拧紧再分别固紧三只锁紧螺钉。它们的作用一是保证插入杆不被管内压力推出，二是保证插入杆不会振动。

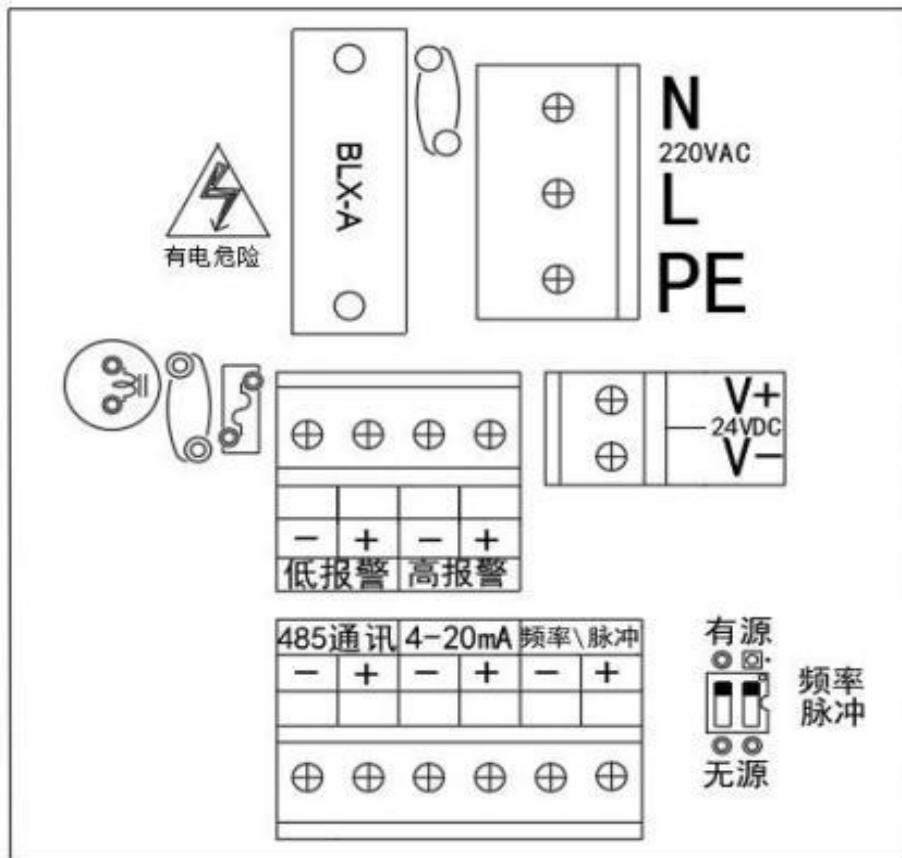
（注意：拧前两只螺钉时只要接触到插入杆后就不要再用力，只须拧第三只螺钉时尽力拧紧。！）

4 当选择电极插入到管道中心时（这里是最大流速！），此时的下压深度H=0.5D。

其它工作与上面的一样。

5 松开接线盒下面的紧定螺钉，旋转接线盒至自己满意的位置拧紧紧定螺钉即可。调整即告完成。

## 接线

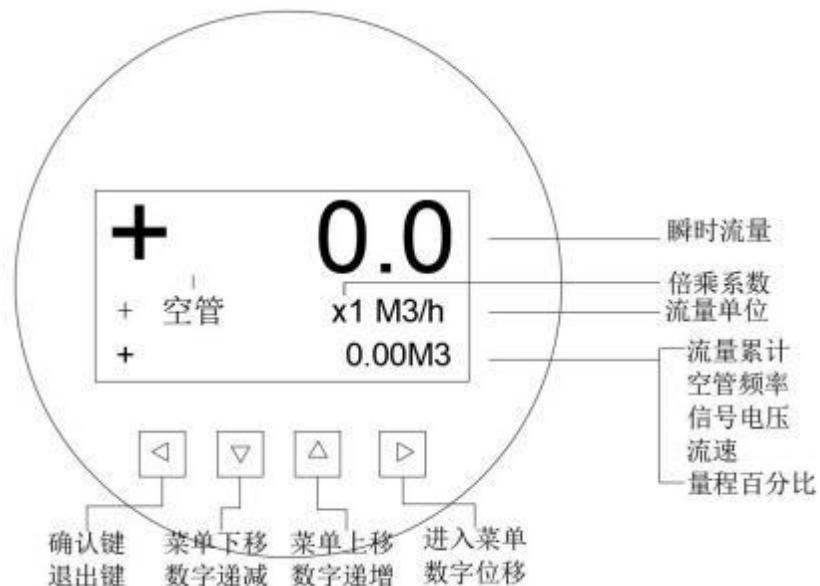


接线端子标识定义说明

类别	标识	说明
220VAC 电源	N	220VAC 零线
	L	220VAC 火线
	PE	接地线
24VDC 电源	V+	24V 正极输入
	V-	24V 负极输入
励磁	励磁+	传感器励磁正极输出
	励磁 -	传感器励磁负极输出
信号	信号+	传感器信号输入正
	信号 -	传感器信号输入负
	信号地	传感器地
频率、脉冲输出	频率\脉冲+	脉冲或频率输出正极， 默认无源输出
	频率\脉冲 -	脉冲或频率输出负极， 默认无源输出
4-20mA 电流输出	4-20mA +	电流输出正， 有源输出
	4-20mA -	电流输出负， 有源输出
RS485 通讯	485 通讯+	RS485 输出正 A

输出	485 通讯 -	RS485 输出负 B
流量高报警输出	高报警+	流量上限报警输出正， 无源输出
	高报警 -	流量上限报警输出负， 无源输出
流量低报警输出	低报警+	流量下限报警输出正， 无源输出
	低报警 -	流量下限报警输出负， 无源输出

## 主界面说明



## 按键定义和功能

按键	测量界面	密码界面	菜单界面	参数设置
向左键	无	确认密码	推出当前菜单	保存参数, 退出设置
向下键	按两下查看软件版本	选中位数字递减	选中菜单下移	选中位递减
向上键	循环选择屏幕下行显示内容	选中位数字递增	选中菜单上移	选中位递增
向右键	进入密码输入界面	选中位又移	进入菜单	选中位右移

## 参数设置菜单一览表

菜单名称	设置方式	参数范围和说明
流量单位	选择	默认: m3/h 选择范围: M3/h, m3/m, m3/s, L/h, L/m, L/s, t/h, t/m, t/s, kg/h, kg/m, kg/s. GPH, GPM, GPS,
流量小数位数	选择	默认: 2 选择范围: 0, 1, 2, 3,
仪表量程	设置	默认: 100 m3/h 选择范围: 0~99999 量程确定了仪表百分比显示, 仪表频率输出, 仪表电流输出与流量的对应关系
测量管道口径	选择	默认: 50 选择范围: 3~3000
流量方向控制	选择	默认: “允许正向和反向”, 选择范围: 只允许正向, 只允许反向, 允许正向和 反向 用来设置水流的测量方向, 如果选择“只允许正向”或者“只允许反向”, 则另一个方向的流量将不被测量。

工况流向	选择	默认：正向流向。 选择范围：正向流向，反向流向 用户认为调试时的流体方向和设计方向不一致，用户不比更改励磁线或者信号线，选择“正向流向，反向流向。”即可
流量零点修正	选择	是、否 在水流静止情况下仪表还出现流量，则可以通过流量零点修正来自动修正零点。
零点值	设置	默认：0 设置范围：-100~100 可以用来查看零点修正后的零点值。也可以通过修改零点值来人工修正零点。
小流量切除	设置	默认：0.5%。 设置范围：0~50% 小信号切除点是用流量量程百分比表示的。小信号切除时，不显示流量，流速无输出。
总量单位	选择	默认：m3 设置范围：M3, L, t, kg
传感器系数	设置	默认：1。 设置范围：0.0001~10000
流量阻尼时间	选择	默认值 20 S。 选择范围：0.2~50 S，流量越稳定
脉冲输出方式	选择	默认：频率 选择范围：频率，脉冲当量。参数设置方式见脉冲输出设置
脉冲当量单位	选择	默认：m3 选择范围：m3, L
脉冲当量	设置	默认：1 m3/h 设置范围 0.0005~59.999
脉冲宽度	设置	默认：0ms, 0ms 代表占空比 50% 设置范围：0~500ms
脉冲电平选择	选择	默认：高电平 选择范围：高电平，低电平
脉冲输出范围	设置	默认：2000Hz 设置范围：0~5000Hz
空管报警允许	选择	默认为允许。 选择范围：允许，禁止。
空管报警上限	设置	默认：2500 设置范围：大于空管报警下线，小于 10000，具体见“空管报警设置”
空管报警下限	设置	默认：600 设置范围：小于空管报警上线，大于 0，具体见“空管报警设置”
上限报警	设置	默认：99% 设置范围：0~99%。仪表量程百分比

下限报警	设置	默认: 0% 设置范围: 0~99%。仪表量程百分比
流量总量清零	选择	用来清零总量。 注: 需要密码 998123
正向总量预置	设置	设置范围: 0~999999999 注: 需要密码 998123
反向总量预置	设置	设置范围: 0~999999999 注: 需要密码 998123
仪表通讯格式	选择	默认: Modbus-RTU 选择范围: Modbus-RTU, Modbus-ASCII, MBmagCPV4.2
仪表通讯地址	设置	默认: 1 设置范围: 1~247
仪表通讯数据位	只读	只读项, 在 Modbus-RTU 和 MBmagCPV4.2 协议下, 显示为 8, ASCII 下显示为 7
仪表通讯速度	选择	默认: 9600 选择范围: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400
仪表通讯校验位	选择	默认: 无校验 选择范围: Modbus-RTU 无校验, 奇校验, 偶校验 Modbus-ASCII 奇校验, 偶校验 MBmagCPV4.2 无校验
流量修正允许	选择	默认: 否 选择范围: 否, 是
流量修正	设置	具体设置见“流量修正设置”
语言	选择	默认: 简体中文 选择范围: 简体中文, 英文
4mA 校准	设置	设置范围: 3~5, 具体设置见“电流校准”
20mA 校准	设置	设置范围: 19~21, 具体设置见“电流校准”
励磁频率选择	选择	默认: 3.125Hz 选择范围: 2Hz, 2.5Hz, 3.125Hz
密码设置	设置	默认: 100000 设置范围: 000000~999999
保存出厂设置	选择	默认: 是 选择范围: 是, 否。用来保存流量计设置参数
恢复出厂设置	选择	默认: 否 选择范围: 是, 否。用来恢复流量计设置参数
密度设置	设置	默认: 1000 kg/m <sup>3</sup> 设置范围: 0~999. 当流量和总量单位为 kg 或 t 时参与计算