

外夹式超声波流量计说明书

用户手册



陕西恒瑞测控系统有限公司

一. 重要提示

- 1、在使用本产品之前，请务必先仔细阅读本说明书。
- 2、请务必保管好本说明书，以便日后能随时查阅。
- 3、请严格按照本说明书进行操作，对于不按照说明书规定使用的造成任何后果，我公司不承担任何责任。
- 4、本说明书中所列图案仅作为说明操作示意，并不作为检验产品的依据。如实际产品与本说明书不一致，请以实际产品为准或向我公司咨询。
- 5、本产品在出厂前经过严格检定，对于用户私自开壳拆卸造成的损坏，我公司不承担任何责任。
- 6、如果本产品无法正常操作或需要维修，请联系我公司或经我公司正式授权的经销商。

二. 概述

本说明书只作为简易操作手册，用户需了解详细操作欢迎来电咨询。

新一代产品增加了以下特点和功能：

- 1、 硬件模块化设计，生产及维修操作简易；
- 2、 电气隔离 RS485 接口，含 MODBUS、M-BUS 等 10 多种通讯协议；
- 3、 电气隔离 0-20mA 或 4-20mA 电流环输出；
- 4、 带有热量测量功能；
- 5、 8-36VDC, 220VAC 供电方式可选；
- 6、 具有手动累积器及批量控制器等功能；
- 7、 年月日累积记录功能，可记录前 512 天（每天）、前 128 个月（每月）的累积流量及累积热量等数据；
- 8、 三路精度为 0.1%的模拟输入；

使用前请先了解产品的工作电源和型号，防止误接造成不正常工作或损坏。

三. 系列产品原理、种类及优势

本公司超声波流量计系列产品可选配外夹式、插入式、管段式等传感器，解决了原有产品小流量漂移问题。与机械水表相比具有无活动部件，始动流量低，量程比宽，测量精度高，使用寿命长等特点。超声波在流动的流体中传播时就载上流体流速的信息。因此通过接收到的超声波就可以检测出流体的流速，从而换算成流量。根据检测的方式，可分为传播速度差法、多普勒法、波束偏移法、噪声法及相关法等不同类型的超声波流量计。超声波流量计是近十几年来随着集成电路技术迅速发展才开始应用的一种。

本公司生产的超声波流量计种类多。有非接触式仪表，适于测量不易接触和观察的流体以及

大管径流量，众所周知，工业流量测量普遍存在着大管径、大流量测量困难的问题，这是因为一般流量计随着测量管径的增大会带来制造和运输上的困难，造价提高、能损加大、安装不仅这个缺点，超声波流量计均可避免。因为各类超声波流量计均可管外安装、非接触测流或者插入式安装，仪表造价基本上与被测管道口径大小无关，而其它类型的流量计随着口径增加，

造价大幅度增加，故口径越大超声波流量计比相同功能其它类型流量计的功能价格比优越，使用超声波流量计不用在流体中安装测量元件故不会改变流体的流动状态，不产生附加阻力，仪表的安装及检修均可不影响生产管线运行因而是一种理想的节能型流量计，被认为是较好的各类管径流量测量仪表。在发电厂，化工厂，钢铁厂等中，用手持式或者便携式超声波流量计测量水轮机进水量、汽轮机循环水量等大管径流量，比过去的皮脱管流速计方便得多。另外，超声测量仪表的流量测量准确度几乎不受被测流体温度、压力、粘度、密度等参数的影响，又可制成非接触及便携式测量仪表，故可解决其它类型仪表所难以测量的强腐蚀性、非导电性、放射性及易燃易爆介质的流量测量问题。另外，鉴于非接触测量特点，再配以合理的电子线路，仪表可适应多种管径测量和多种流量范围测量。管道使用检测流量时，超声波流量计通常有外夹式安装，插入式安装和管道式安装，在现场完成密封不可开孔时，可推荐使用外夹式安装，在现场不方便剖开管道时，可推荐使用插入式安装，在使用现场方便开口的情况下，可推荐使用管道式超声波流量计，焊接法兰，对夹法兰即可。

超声波流量计的适应能力也是其它仪表不可比拟的。超声波流量计具有上述一些优点因此它越来越受到重视并且向产品系列化、通用化发展，现已制成不同声道的标准型、高温型、防爆型仪表以适应不同介质，不同场合和不同管道条件的流量测量。

四. 技术特点

超声波流量计技术特点:

- 1、 测量精度: 1.0%;
- 2、 工作电源: 隔离 DC8-36V 或 AC85-264V;
- 3、 功 耗: 工作电流 50mA(不连接键盘和蜂鸣器不响的条件下);
- 4、 可选输出: 1 路标准隔离 RS485 输出; 1 路隔离 4-20mA 或 0-20mA 输出; 双路隔离 OCT 输出 (OCT1 脉冲宽度 6-1000ms 之间可编程, 默认 200ms); 1 路双向串行外设通用接口, 可以直接通过串联的形式连接多个诸如 4-20mA 模拟输出板;
- 5、 可选输入: 三路 4-20mA 模拟输入回路;
- 6、 显 示: 2×10 汉字背光显示器 (中英文双语可选择);
- 7、 操 作: 16 按键窗口化操作;
- 8、 其它功能: 自动记忆前 512 天, 前 128 个月, 前 10 年正负净累积流量自动记忆前 30 次上、断电时间和流量并可实现自动或手动补加, 并可以通过 MODBUS 协议读出;
- 9、 流量传感器: 外夹式。

五. 操作与显示

产品采用了窗口化软件设计，所有输入参数、一起设置和显示测量结果统一细分为 100 多个独立的窗口表示，使用者通过“访问”特定的窗口即可达到输入参数、修改设置或显示测量结果的目的，窗口采用两位数字（包括+号）编号，从 00~99，然后是+0、+1 等。窗口号码或称窗口地址码，表示特定的含义。

16 键键盘的操作与显示（按键面板如下图所示）

0~9 和 . 键用于输入数字或菜单号；← 键用于左退格或删除左面字符；▲/+ 和 ▼/- 用于进入上一级和下一级菜单，输入数字时相当于正负号键；MENU 键（以后文字描述时，简称为 M 键）用于访问菜单，先键入此键然后再键入两位数字键，机壳进入数字对应的菜单窗口，例如欲输入管外径，键入 MENU 1 1 即可，其中“11”是管外径参数窗口地址码；ENT 键，称为确认键，用于“确认”已输入数字或所选择内容。另一个功能是在输入参数前按此键用于进入“修改”状态。



菜单一览表

序号	内容说明
M00	显示瞬时流量/净累积量，显示单位在 M30-M32 窗口中调节
M01	显示瞬时流量/瞬时流速，显示单位在 M30-M32 窗口中调节
M02	显示瞬时流量/正累积量，显示单位在 M30-M32 窗口中调节
M03	显示瞬时流量/负累积量，显示单位在 M30-M32 窗口中调节
M04	显示日期时间/瞬时流量，显示单位在 M30-M32 窗口中调节
M05	显示热流量/总热量，显示单位在 M84、M88 窗口中调节
M06	显示温度输入 T1, T2
M07	显示模拟输入 AI3, AI4
M08	显示系统错误代码
M09	显示今日净累积流量

M10	输入管道外周长
*M11	输入管道外径，可输入数值范围 0~18000
*M12	输入管壁厚度
M13	输入管内径
*M14	选择管道材质类型
M15	输入管材声速
M16	选择衬材类型
M17	输入衬材声速
M18	输入衬里厚度
M19	输入内壁绝对粗糙度
*M20	选择流体种类
M21	输入流体声速
M22	输入流体粘度
*M23	选择传感器类型，具有 20 多种不同类型供选择
*M24	选择传感器安装方式
*M25	显示传感器安装间距（现场传感器最内侧安装距离为该数字减去 35mm）
*M26	固化参数并总使用及设置（主要起到保存参数的功能，调节到 M26 界面，按两下 E 键）
M27	安装点安装参数存取
M28	设置信号变差时保持上次数据。选择“是”表示当超声波信号变差时，流量计就显示上次所测量的正确数据。
M29	输入设置空管时的信号强度。例如输入 65 表示当信号强度降低到 65 时，流量计就认为管道中没有流体了，显示流量值将强置为 0。
M30	选择公英单位制
M31	选择瞬时流量单位
M32	选择累积流量单位
M33	选择累积器倍乘因子。倍乘因子起放大累积数值范围的作用，一般设置为 $\times 1$ 。
M34	净累积器开关
M35	正累积器开关
M36	负累积器开关
M37	恢复出厂参数设置及累积器清零
M38	手动累积器（用于标定），可显示手动累积量、累积时间和瞬时流量
M39	选择操作界面语言，将有 8 种不同语言供国际用户选用
M3.	设置本地 LCD 显示方式输入 0 或 1 表示固定显示内容。输入 2~43 表示自动循环显示方式，将自动循环前面的 2~43 个菜单，显示间隔 8 秒。有键输入时将按照按键操作进行显示。没有按键输入 60 秒时间之后自动进入循环显示状态。
M40	阻尼系数
M41	输入低流速切除值
M42	设置静态零点
M43	清除零点设置及手工设置的零点，恢复原值
M44	手工设置零点偏移值
M45	仪表系数，修正系数
M46	输入网络标识地址码（仪表通讯地址）

M47	密码保护操作，当仪表设置密码之后，菜单只能浏览，而不能更改	
M48	线性度折线修正数据输入。至多有 12 段折线，用于用户修正仪表非线性	
M49	网络联机通信测试器，在此窗口可以查看上位机送过来的数据，借此判断通讯出现的问题。	
M50	数据定时输出选项设置，选择定时打印时的输出内容，共有 20 多项供选择。	
M51	定时输出时间设置	
M52	打印数据流向控制。默认时打印数据将流向到挂在内部总线的热敏打印机。打印数据可以设置为输出到外部串行口（RS485 接口）。	
M53	显示模拟输入 AI5（16 版本窗口显示为电池电压）	
M54	OCT 累计脉冲输出脉冲宽度设置，范围为 6 毫秒至 1000 毫秒。	
M55	电流环输出模式选择	
M56	电流环 4mA 或 0mA 输出时对应值	
M57	电流环 20mA 输出时对应值	
M58	电流环输出校验。用于检查验证电流环是否正常。	
M59	电流环当前输出值	
M60	日期时间及设置。新一代超声波流量计的日期时间是由 CPU 实现的，当进行软件升级时会造成时间跑慢。建议软件升级后及时调整日期时间至正确显示。	
M61	软件版本号及电子序列号	
M62	设置串行口参数	
M63	通信协议选择（包括兼容协议选择），共有两种选项，选择 MODBUS-RTU 表示使用二进制的 MODBUS-RTU 协议，选择 MODBUS-ASCII+原协议。表示使用 ASCII 码的协议。这时能够同时支持多种协议，包括 MODBUS-ASCII、原 7 版协议、Meter-BUSx 协议、其它厂家的多种通讯协议。	
M64	模拟输入 AI3 对应量值范围	通过输入量值范围，流量计会把电流信号转换为适合用户需要的数值范围。从而显示出相应的模拟输入所对应的物理参数数值。
M65	模拟输入 AI4 对应量值范围	
M66	模拟输入 AI5 对应量值范围	
M67	设置频率输出信号频率范围。频率信号输出通过信号频率的大小表示的是瞬时流量的大小。默认设置 0~1000Hz，最大范围为 0~999Hz。频率信号是通过专门的频率输出单元输出的。	
M68	设置频率信号输出下限流量	
M69	设置频率信号输出上限流量	
M70	显示器背光控制	
M71	显示器对比度控制	
M72	工作计时器，以秒为单位记录仪表的工作时间。可以清零。	
M73	设置#1 报警器下限流量值	通过设置报警器的上下限置，可以确定一个范围，当实测流量超出这个窗口时，就会产生一个报警信号输出。报警信号可以通过设置 OCT 或者继电器输出至外部
M74	设置#1 报警器上限流量值	
M75	设置#2 报警器下限流量值	
M76	设置#2 报警器上限流量值	
M77	蜂鸣器设置选项	
M78	设置集电极开哭（OCT）输出选项	
M79	设置继电器（或者 OCT2）输出选项	
M80	选择定量（批量）控制器控制信号	
M81	流量定量（批量）控制器	

M82	日月年累积器，查看每天每月每年的累积流量及热量
M83	自动补加断电流量开关。默认状态关闭。请注意此功能在特定条件下不能使用。
M84	选择热量单位，可选择吉焦耳、千卡、千瓦时、BTU 英制热量单位
M85	选择温度信号来源，如果选择通过 AI3、AI4 输入温度信号则需要能够输出 4-20 毫安电流信号的温度变送器。
M86	热容量，默认使用 GB-CJ128 焓差法。也可使用温差法。
M87	热量累积器开关
M88	热量累积乘积因子
M89	显示当前温差及设置温差灵敏度
M8.	选择热能表安装在供水管上还是回水管路上（默认在供水管上）
*M90	显示信号强度和信号质量
M91	显示信号传输时间比
M92	显示计算的流体声速
M93	显示总传输时间/时差
M94	显示雷诺数及其管道系数
M95	显示正负热量累积并启动循环显示功能
M+0	显示上电断电时刻及流量
M+1	显示流量计总工作时间
M+2	显示上次断电时刻
M+3	显示上次断电时流量
M+4	显示总上电次数
M+5	科学型计算器
M+6	流体声速阈值设定
M+7	本月净累积量
M+8	今年净累积量
M+9	故障运行时间（包括停电时间）
M. 2	储存静态零点
M. 5	Q 值的阈值设定
M. 8	当日和当月最大瞬时流量
M. 9	带有 CMM 指令输出的串口测试窗口
M-0	电路硬件参数调整入口（输入密码才能进入下面的窗口）
M-1	4-20 毫安电流环校准
M-2	AI3 模拟输入 4 毫安输入校准
M-3	AI3 模拟输入 20 毫安输入校准
M-4	AI4 模拟输入 4 毫安输入校准
M-5	AI4 模拟输入 20 毫安输入校准
M-6	AI5 模拟输入 4 毫安输入校准
M-7	AI5 模拟输入 20 毫安输入校准
M-8	铂电阻低温度时 (<40℃) 零点设置
M-9	铂电阻高温度时 (>55℃) 零点设置
M-A	铂电阻标准 50℃时校准
M-B	铂电阻标准 84.5℃时校准

六. 安装步骤（分为三步骤）

第一步骤：快速输入核对所安装管道参数

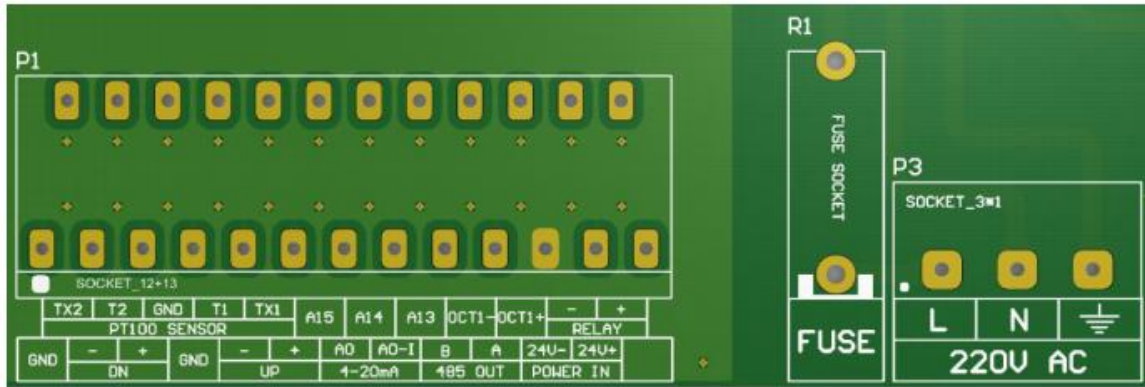
上述参数条件的输入步骤一般遵循下列设置步骤：

1. 键入 **MENU** **1** **1** 进入 11 号窗口输入管外径后键入 **ENT** 键；（根据现场实际情况改动）
2. 键入 **▼/←** 进入 12 号窗口输入管壁厚度后键入 **ENT** 键；（根据现场实际情况改动）
3. 键入 **▼/←** 进入 14 号窗口 **ENT**，**▲/→** 或 **▼/←** 选择管材后键入 **ENT** 键；（根据现场实际情况改动）
4. 键入 **▼/←** 进入 20 号窗口 **ENT**，**▲/→** 或 **▼/←** 选择流体类型后键入 **ENT** 键；（一般无需改动！）
5. 键入 **▼/←** 进入 23 号窗口 **ENT**，**▲/→** 或 **▼/←** 选择传感器类型后键入 **ENT** 键；（一般无需改动！）
6. 键入 **▼/←** 进入 24 号窗口 **ENT**，**▲/→** 或 **▼/←** 选择安装方式后键入 **ENT** 键；（一般无需改动！）
7. 键入 **▼/←** 进入 25 号窗口，按所显示的安装距离减去 35mm（现场传感器最内侧安装距离为该数字减去 35mm）及上步所选择的安装方式安装好传感器即可（见第三步骤：安装探头！）；
8. 键入 **MENU** **2** **6** 进入 26 号窗口，**▲/→** 或 **▼/←** 选择“1 固化参数并总使用”，然后键入 **ENT** 键（此操作非常重要，就是保存参数的意思！）；
9. 键入 **MENU** **9** **0** 进入 90 号窗口，检查信号强度与信号质量，最低 60.0 以上，越大越好，低于 60 无法保证正常工作；
10. 键入 **MENU** **0** **8** 进入 08 号窗口，检查机器工作状态，显示 *R 为信号正常；
11. 键入 **MENU** **0** **2** 进入 01 号窗口显示测量结果；

示 *R 为信号正常；

第二步骤：接线（接主机线和探头线）

一. 主机部分接线如图所示：



(1) 电源接线

电源接线按照接线图标识：有 AC 220V 和 DC 24V 两种电源，任选一种

(2) 传感器接线

下游探头接：从左到右 1 2 3 接线端子，GND DN- DN+，屏蔽线通常可不接，通常默认只需要接 DN- DN+（从左到右 2 号端子 3 号端子）

上游探头接：从左到右 4 5 6 接线端子，GND UP- UP+，屏蔽线通常可不接，通常默认只需要接 UP- UP+（从左到右 5 号端子 6 号端子）

(3) 4-20mA 电流输出接线

4-20mA 接：AO 和 24V-两个端子，AO 端子接 4-20mA+ 24V-端子接 4-20mA-

(4) 485 通讯接线

485 通讯接：485 OUT A 485 OUTB

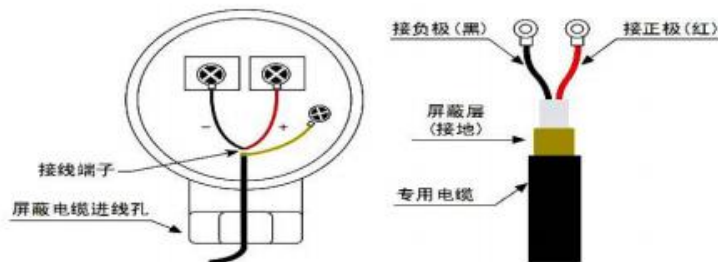
(5) 热量表接线

热量功能供水接：TX1 T1 GND；热量功能回水接：TX2 T2 GND；（供水回水 GND 共接）

(6) 继电器接线

RELAY+ RELAY-

二. 探头部分接线如图所示：



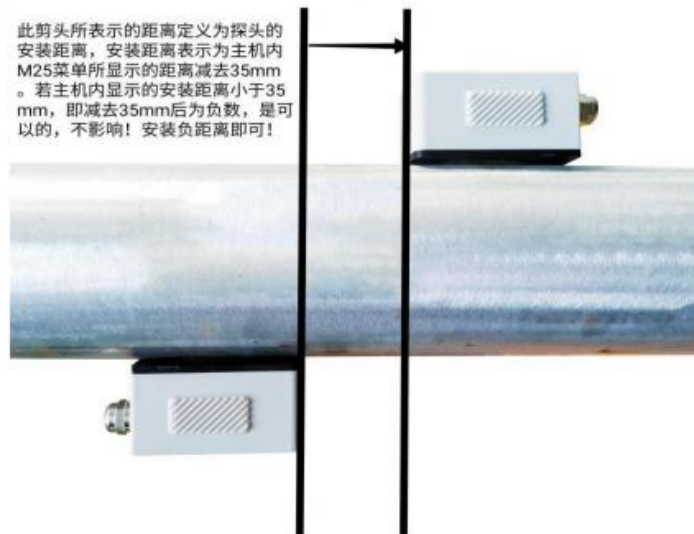
屏蔽线通常可不接，通常默认只需要接 + - 两个端子

第三步骤：选择安装位置，打磨管道，安装探头

安装传感器，首先选择欲安装位置（安装位置要满管稳流，离泵和弯头要远！），选定后，使用角磨机或者粗砂纸将欲安装传感器的区域抛光，除掉锈迹油漆或防锈层，露出管道金属本质，然后在传感器上涂抹足够的耦合剂，最后把传感器紧贴在管壁上并捆绑好，夹具（不锈钢带）应固定好，使之受力均匀；注意传感器和管壁之间不能有空气泡和沙砾等脏东西。

安装距离

外夹式传感器安装间距以两传感器的最内边缘距离减去 35mm 为准（参见安装距离定义示意图），间距的计算方法是首先在菜单中输入所需的参数以后，查看窗口 M25 所显示的数字，并按此数据减去 35mm（Z 法安装）安装传感器。



安装方式

外夹式传感器的安装方式共有三种。分别是 Z 法、N 法和 W 法。（默认为 Z 法安装！）

Z 法

Z 法是最常用的安装方法，特点是超声波在管道中直接传输，无反射（称为单声程），信号衰减损耗最小。Z 法可测管径范围为 15mm-6000mm。现场实际安装时，都选用 Z 法（这样测得信号最大）

注意：

- (1) 此图为顶视图，两个探头在现场安装时是管道两侧，不是上下!!!
- (2) 参数设置正确后，实际探头安装距离为表里 M25 表示的安装距离减去 35mm!!!

