
超声波流（热）量计

--单声道/多声道

--低功耗/外供电

使用说明书

杭州杭城仪表有限公司

目录

1 产品概述	2
1.1 产品介绍	2
1.2 产品特点	2
1.3 技术指标	2
1.4 安全要点	3
1.5 产品责任和保修	3
1.6 供货条款	3
2 仪表安装	3
2.1 安装准备	3
2.2 流量传感器分类及布局.....	4
2.3 分体式电气接线.....	6
3 面板操作	6
3.1 面板构成	6
3.2 菜单目录	6
3.3 菜单解析	7
3.3.1 监控.....	7
3.3.2 测量配置	7
3.3.3 输出.....	8
3.3.4 查看结果.....	8
3.3.5 清零累积.....	8
3.4 快速输入管道参数和步骤.....	8
4 通信协议	9
4.1 使用 C 时，浮点数存放顺序是怎样的	9
5 怎样使用	9
5.1 判断流量计工作是否正常.....	9
5.2 怎样使用零点切除避免无效累积	10
5.3 怎样使用 4~20mA 电流环输出	10
5.4 怎样使用 RS485 串行口.....	10

1 产品概述

1.1 产品介绍

本说明书描述的超声波流量计是一款采用先进技术的超声波流量/热量测量产品，每一声道都可以达到测量精度；如果为多声道产品，其声道可以互为冗余，大大提高流（热）量计的准确度和稳定性，可以有效的克服单声道产品不能很好的适应流场变化而导致的精度不高、流（热）量不稳定的缺点。测量原理基于信号相关法测量，多声道产品则可以使用多个声道同时工作，很大程度上克服了紊流随机性对测量的影响，大幅度提高了对不同工况测量的适应性和测量精度，使得小流（热）量测量更有保证。

本款产品采用高速 ARM 内核处理器，其响应速度小于 0.1 秒，比常规流量计快 10 倍以上，可以作为定量控制的计量标准,特别适合高粘度油类、化工产品和超纯水的流量测量，也可以接入两路温度传感器，作为流（热）量计使用。

1.2 产品特点

- ★ 流量测量采用时差相关法技术，保证了测量准确度和稳定性；
- ★ 采用高速的 ARM 处理器，响应速度达到 0.1 秒；
- ★ 先进的数字信号处理技术，测量不受铁屑、焊渣等杂质干扰；
- ★ 可接不同传感器，解决现场多气泡应用问题

1.3 技术指标

技术指标	
应用	
可测液体	绝大多数单相液体. 少于 5% 颗粒或汽泡.
管道材料	不锈钢, 碳钢, PVC, PPR, 水泥
使用环境温度	-40℃ ~ +60℃
所测流体温度	-20℃ ~ +150℃
防爆等级	隔爆型 ExidII BT4
性能指标	
流速范围	标称精度流速范围 0.1~7.0m/s
测量精度	±1.0%
灵敏度	0.01m/s.
测量重复性	±0.2%
电子机盒	
防护等级	IP65

电源	外供电：AC220V/DC18~27V；低功耗：DC9~36V/内置备用电池
电气接口	外供电：防水头 7×M20×1.5；低功耗：防水头 4×M20×1.5
LCD 显示	128*64 点阵液晶屏
键盘输入	4 键
输入输出信号	
串行通讯	RS485, MODBUS RTU 协议.
流量输出	自供电 4-20mA 输出/OCT

1.4 安全要点

请阅读本操作说明书，取得适用的国家标准、安全要求和事故处理规程计量仪表的安装和操作只能由具备资质的人员实施。

 注意!	注意	特别注意!
---	----	-------

1.5 产品责任和保修

我们提供的超声波流（热）量计专门用于测量液体流体流（热）测量。

有关超声波流（热）量计适用性和合理使用的责任，在户方不恰当的安装和操作可能会导致失去保修，其他按照双方签订的买卖合同中“销售合同”执行，如果仪表需要返修，请把信息填写到保修卡的表格里。只有您完整填写此表格并送给我们才能对流（热）量计进行检测或维修。

1.6 供货条款

所订的仪表供电电压

所订的流量传感器安装形式和安装距离公式

所订流量传感器电缆长度（出厂标准长度 5m）

所订温度传感器

所订温度传感器电缆长度（出厂标准长度 5m）

2 仪表安装

2.1 安装准备

安装流（热）量计之前应当对测量点的管道位置，管道参数及流体特征等信息有一个比较全面的了解，对供电，显示信息，输出信号连接以及系统维护等做一个计划。

选择流（热）量计安装位置的主要原则是安装点上游应有至少 10 倍管径的直管，下游至少有 5 倍管径的直管。另外要特别注意尽量远离泵，阀门和排泄口等容易产生

强湍流或气泡的位置。

图 2-1 中标示了一些适于安装和不适于安装的管道位置。

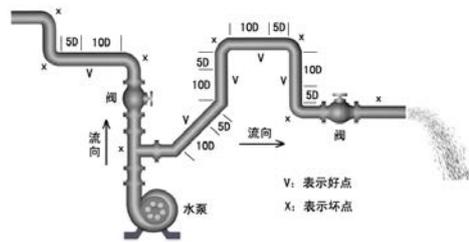


图 2-1: 管道流（热）量计传感器安装点的选择

安装于水平管道时要尽量将传感器安装在管道的水平两侧，避免安装在管道的正上方和底部，如图 2-2 所示。这是因为管道的上边有时会有气泡出现而管道的底部经常会形成杂质的沉积，这两种情况都会影响声波的信号。

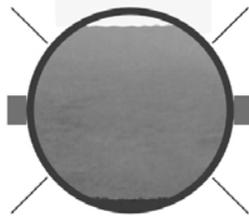
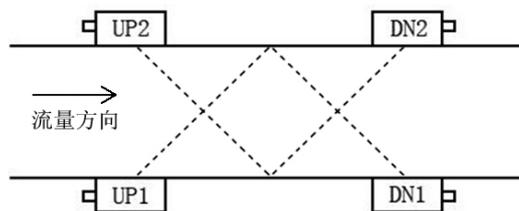


图 2-2: 水平管道上传感器安装点的选择。

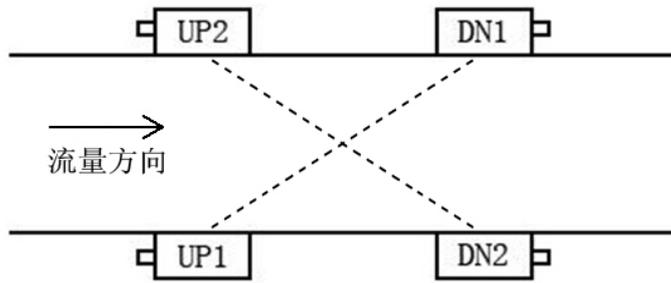
在确定安装位置并得到准确的管道和流体信息后需要使用仪表键盘将这些信息输入，以得到流（热）量计的安装参数和计算参数。对于流（热）量计最重要的参数就是传感器的安装间距（输入管道材质、管道内径、管壁厚度、液体介质得到）。具体操作请参考面板操作。

2.2 流量传感器分类及布局

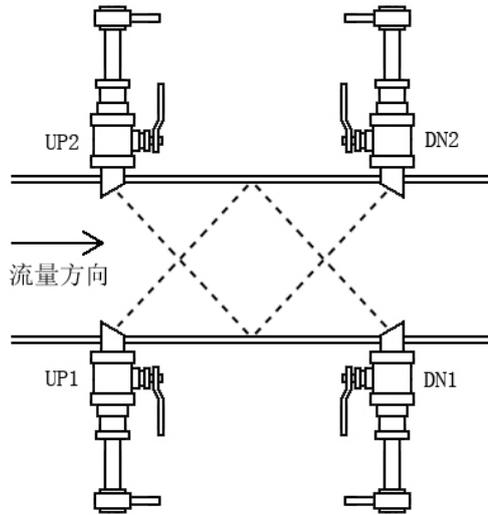
超声波流（热）量计传感器分为：外夹式、插入式和管段式，根据不同的应用需要设置传感器的安装方式，一般来说，外夹式或者插入式均建议使用用 Z 型安装法，不建议使用 V 法安装；如果为单声道的产品，则只需要安装图示例中 UP1/DN1 一对传感器；如果为三声道或者四声道产品，则相应的在垂直方向增加 UP3/DN3，UP4/DN4 传感器。



外夹式流（热）量计传感器 V 型安装示意图



外夹式流（热）量计传感器 Z 型安装示意图



插入式流（热）量计传感器 V 型安装示意图

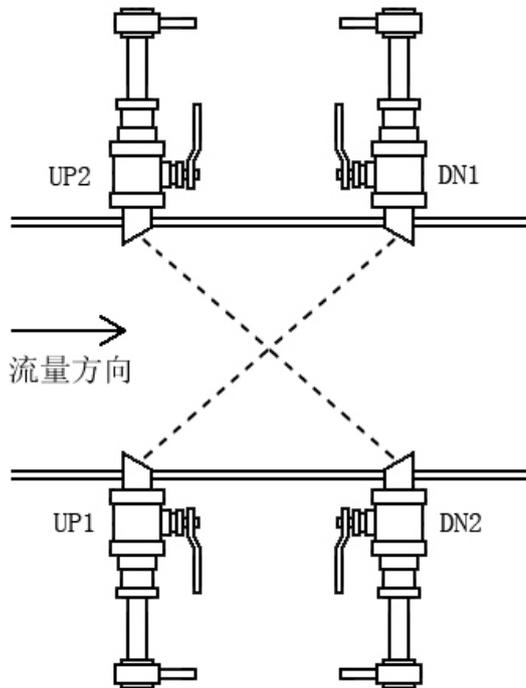
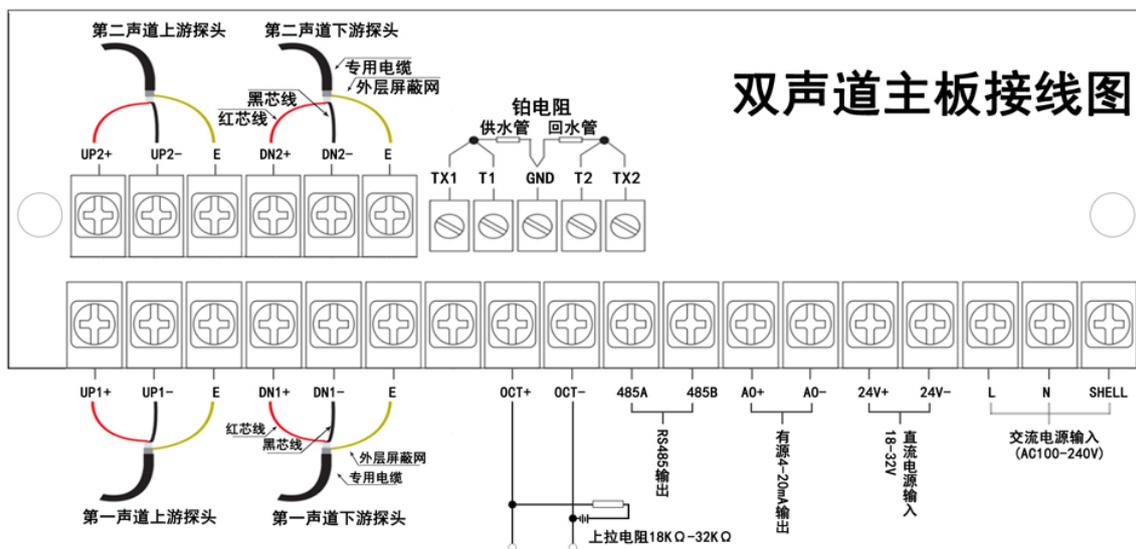


图 2-6: 插入式流（热）量计传感器 Z 型安装示意图

2.3 分体式电气接线

用户在接线时应特别注意流（热）量计的电源类型，为确保变送器的正常工作，在进行接线时，应注意以下方面：保证电源连接与变送器标牌上的显示规格一致。

流（热）量计按照要求安装在指定位置后，便可以开始接线，打开流量计主机上盖，可以看见变送器的接口标牌，具体接线，请参照下图，如果为单声道产品则无需关注第二声道传感器：



3 面板操作

操作面板可以用来检查计算过程，累积零零，改变设置等等。

3.1 面板构成

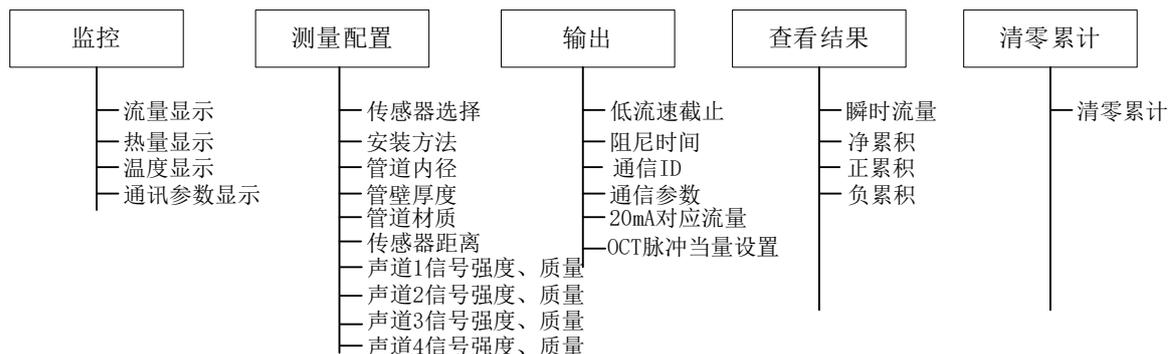
操作面板由 4 键键盘构成。

键盘由 4 个键组成分别是：

- ▼：菜单目录查看、翻选、数字更改键
- ▶：数组移位键，对应的位数会出现闪烁
- ◻：模式选择键，退出键，简称MD键
- ◻：确认键（回车键ENT键），可选项按确认键后会出现“>”可以使用▼输入相应数据，再次按确认，“>”消失，即为已经输入

3.2 菜单目录

菜单操作，按下MD键后选择相应的菜单，按ENT键进入模式选择键，总共有 5 个模式菜单，通过▼键选择所需设置的菜单，按ENT键进入相应的子项，具体如下：



3.3 菜单解析

3.3.1 监控

监控画面显示的是流（热）量计的几个主要的测量结果，通过 键选择具体的画面。

其中第一个画面显示瞬时流量和总累积量如图 3-3-1 所示，第二个画面是做为热量计的时候，显示测量的瞬时热量和累积热量如图 3-3-2 所示，第三个画面是做为热量计的时候，显示测量的供水温度和回水温度如图 3-3-3 所示。

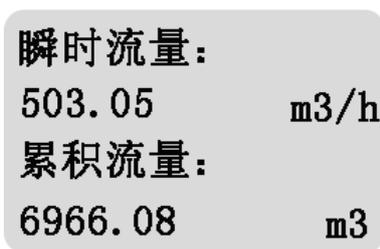


图 3-3-1 流量画面



图 3-3-2 热量画面

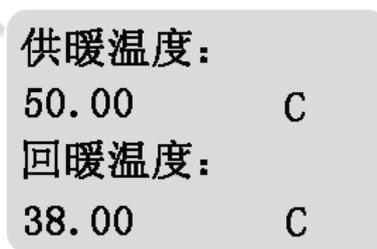


图 3-3-2 温度画面

3.3.2 测量配置

测量配置主要是设置测量时所必需最基本的信息，如果所输入的信息不准确，很有可能造成设备无法正常工作。当为管段式流（热）量计，所有参数出厂时已经设置好，无需客户再次进行设置，擅自改动参数，将造成各种无法估量的后果；当传感器为插入式传感器或者外夹式传感器时，则需要根据实际情况对每个参数进行设置。

内径：所测量管道内径，单位是毫米（mm）。

壁厚：所测量管道的管壁厚度，单位是毫米(mm)。

管道材料：所测量管道的材料，一般常见的材料如不锈钢，碳钢，PVC，铸铁可以直接选择，其他材料需要查附表（见最后面）或者联系厂家确定声波在该材料中的传播速度，外夹式流（热）量计需要设置本参数，其他流（热）量计不需要。

安装方式：主要设置传感器的布局方式，传感器实际安装方式需要和本参数保持一致。

安装距离：根据以上设置，最终会得到传感器的安装距离，单位是毫米（mm）传感器之间的实际安装距离要和本参数一致。

3.3.3 输出

“输出”菜单包含输出各种参数的设置，具体参数如下：

阻尼系数：设置瞬时流量的响应速度，最大值为 200，该值越大，瞬时流量越稳定，响应越慢，该值越小，瞬时流量波动越大，但同时响应越快。

低流速截止：设置流（热）量计能测量的最小流速，出厂一般为 0.03m/s，测量值低于该值以下，都将当做零流量处理。

通信 ID：设置流（热）量计进行 modbus RTU 通信时的地址号，出厂默为 1。

通信参数：设置流（热）量计 RS485 通信速率、校验位、停止位等。

20mA 对应流量：设置 4~20mA 输出，20mA 所对应的瞬时流量值。

OCT 脉冲当量：输出一个脉冲所代表的正累积流量计，最高 1 秒可以输出 10000 个脉冲，流量计会依据设备自动计算 oct 输出频率

3.3.4 查看结果

3.3.5 清零累积

确认：按 Ent 键清楚所有累计流量，所需要的密码请联系厂家人员。

3.4 快速输入管道参数和步骤

- 1> 测量配置->传感器选择->选择相应传感器
- 2> 测量配置->安装方法->选择相应的安装方法(如果为插入式传感器或者管段一体传感器，则无此项)
- 3> 测量配置->管道内径->输入相应内径(如果为已经存储的管段，则无此项)
- 4> 测量配置->管道内径->管壁厚度（如果为管段一体或者插入式传感器，则无此项）
- 5> 测量配置->管道材质->管道厚度（如果为管段一体或者插入式传感器，则无此项）
- 6> 测量配置->传感器安装距离，建议的传感器安装距离，如果为以存储的传感器，则无此项
- 7> 测量配置->声道 1、2 信号强度、质量
- 8> 测量配置->声道 3、4 信号强度、质量

4 通信协议

本设备支持标准 Modbus RTU 协议，所读取的流量数据均为输入寄存器，使用 0x04 命令读取（标准 Modbus RTU 读取输入寄存器命令）其寄存器地址如下：

主地址 (04命令读取)	内容	类型	单位	说明
0	瞬时流量	float(浮点)	m ³ /h	IEE754浮点, 顺序: CDAB
1	瞬时热量	float(浮点)	GJ/h	IEE754浮点, 顺序: CDAB
2	净累计流量整数部分	无符号32位整型数	m ³	
3	正累计流量整数部分	无符号32位整型数	m ³	
4	负累计流量整数部分	无符号32位整型数	m ³	
5	净累计热量整数部分	无符号32位整型数	GJ	
6	正累计热量整数部分	无符号32位整型数	GJ	
7	负累计热量整数部分	无符号32位整型数	GJ	
8	净累计流量小数部分	无符号16位整型数	0.001m ³	
9	正累计流量小数部分	无符号16位整型数	0.001m ³	
10	负累计流量小数部分	无符号16位整型数	0.001m ³	
11	净累计热量小数部分	无符号16位整型数	0.001GJ	
12	正累计热量小数部分	无符号16位整型数	0.001GJ	
13	负累计热量小数部分	无符号16位整型数	0.001GJ	
14	预留			
15	预留			
16	瞬时流速	float(浮点)	m/s	
17	水位高度	无符号16位整型数	mm	
18	电池电压	无符号16位整型数	mV	
19	热端温度	无符号16位整型数	0.01度	
20	冷端温度	无符号16位整型数	0.01度	
21	热端电阻	无符号16位整型数	0.1欧姆	
22	冷端电阻	无符号16位整型数	0.1欧姆	
23	第一路模拟输入电流值	无符号16位整型数	uA	
24	第二路模拟输入电流值	无符号16位整型数	uA	
25	第一路模拟输入对应物理量	float(浮点)		
26	第二路模拟输入对应物理量	float(浮点)		

4.1 使用 C 时，浮点数存放顺序是怎样的

如 3F 9E 06 51 四个字节为 1.2345678 的 IEEE754 格式单精度浮点形式。在 MODBUS 数据流中的顺序是 06 51 3F 9E，1 号地址数据流应该是 01 03 04 06 51 3F 9E 3B 32（十六进制数字）。在 X86 计算机中使用 C 语言时，按照内存从低到高存放顺序 51 06 9E 3F。

5 怎样使用

5.1 判断流量计工作是否正常

>查测量配置->声道 1 信号强度、质量：建议 Q>80, 97%<T<103%，上下游大于 10mV 且上下游相差不超过 5%

>声道 2、3、4 与声道 1 方法类似

5.2 怎样使用零点切除避免无效累积

“输出->低流速截止”的数据称为低流速切除值，系统把流速绝对值低于此值的流量视为“0”对待。这样可设置此参数，避免真实流量为“0”时，流量计产生的测量误差进行虚假的累积。一般情况下，设置此参数为 0.03m/s。

当流速大于低流速切除值所表示的流速时，低流速切除值和测量结果无关，绝不影响测量结果。

5.3 怎样使用 4~20mA 电流环输出

流（热）量计的电流环输出精度优于 0.1%，4mA 对应的流量值为 0m³/h，20mA 对应的至“输出->20mA 对应流量值”调整；比如设置为 80m³/h，则输出 4~20mA 所对应的流量计为 0~80m³/h。

5.4 怎样使用 RS485 串行口

流（热）量计使用标准的 Modbus RTU 通信协议，其设备地址为 1~254 之间软件可以设置，其波特率可在 1200~57600 之间选择，低功耗型流量计最高支持 9600。

>输出->通信 ID：用于设置 Modbus RTU 地址。

>输出->通信参数：用于设置串行通信波特率、奇偶校验位等。