



超 声 波 流 量 计

产品说明书

江苏智瑞科技有限公司

JiangSu Zhirui Technology CO.,LTD

目录

一、 产品介绍	2
1.1 产品概述	3
1.2 产品特点	3
1.3 技术指标	3
1.4 安全要点	3
二、 仪表安装	4
2.1 安装准备	4
2.2 流量传感器分类及布局	5
2.3 分体式电气接线	6
三、 面板操作	8
3.1 面板构成	8
3.2 菜单目录	9
3.3 菜单解析	9
3.3.1 监控	9
3.3.2 测量配置	9
3.3.3 输出	10
3.3.4 查看结果	10
3.3.5 清零累积	11
3.4 快速输入管道参数和步骤	11
四、 通讯协议	11
4.1 使用 C 时，浮点数存放顺序是怎样的	13
4.2 如何读取	13
五、 怎样使用	13
5.1 判断流量计工作是否正常	13
5.2 怎样使用零点切除避免无效累积	14
5.3 怎样使用 4~20mA 电流环输出	14
5.4 怎样使用 RS485 串行口	14
5.5 如何使用 OCT 输出	14
六、 水温声速表	15

一、产品介绍

1.1 产品概述

欢迎使用本公司 HVZR 系列超声波流（热）量计，该产品是一款采用先进超声波技术的流量/热量测量产品，支持多声道与低功耗；其中多声道产品最高支持 32 声道，支持开放式明渠测量（需要相应的液位计配合），低功耗流量计使用内置备用电池可至少工作 6 年。

此款超声波流量计每一声道都可以达到测量精度；如果为双声道流量计，则双声道冗余大大提高了流（热）量计的准确度和稳定性，克服了传统单声道产品不适应流场变化精度不高流（热）量不稳定的缺点。测量原理基于信号相关法测量，双声道产品则可以使用两个声道同时工作，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。

另外由于应用先进的数字信号处理技术使传感器设计死角可以很小，不易积累铁锈、水垢等杂质，解决了常规流量计受铁屑、焊渣等杂质干扰的最大隐患，特别适用于杂质含量高的水质。双声道流（热）量计使用高速的 DSP 处理器使测量系统响应速度小于 0.1 秒，比普通的流（热）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。当需要更多热量功能的时，双声道流（热）量计也可以作为流（热）量计中的流量测量部分，通过 4-20mA 接入到热量积算仪，作为流量测量部分。



1.2 产品特点

1. 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；
2. 采用高速的 DSP 处理器，响应速度达到 0.1 秒；
3. 先进的数字信号处理技术，测量不受铁屑、焊渣等杂质干扰；
4. 可接不同传感器，解决现场多气泡应用问题
5. 最高支持 32 声道
6. 低功耗产品，内置电池可以工作 6 年以上

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℃
探头防护等级	IP68
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	0.5%、1.0%、1.5%
灵敏度	0.01m/s.
测量重复性	±0.2%
主机防护等级	IP65
电源	外供电: AC85~265V/DC7~40V; 低功耗: DC7~36V/AC85~265V//内置备用电池
电气接口	防水接头 7×M16×1.5
LCD 显示	128*64 点阵液晶屏
键盘输入	4 键/触摸按键
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

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。

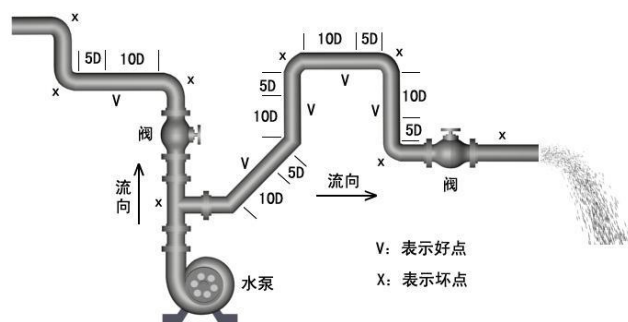
	注意	特别注意！
---	----	-------

二、仪表安装

2.1 安装准备

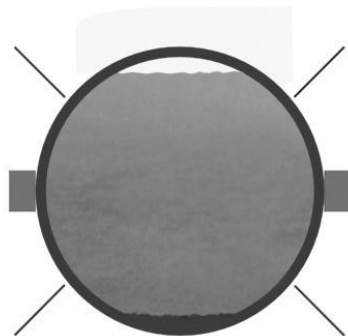
安装流（热）量计之前应当对测量点的管道位置，管道参数及流体特征等信息有一个比较全面的了解，对供电，显示信息，输出信号连接以及系统维护等做一个计划。

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。下图标示了一些适于安装和不适于安装的管道位置。



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，如下图所示。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。



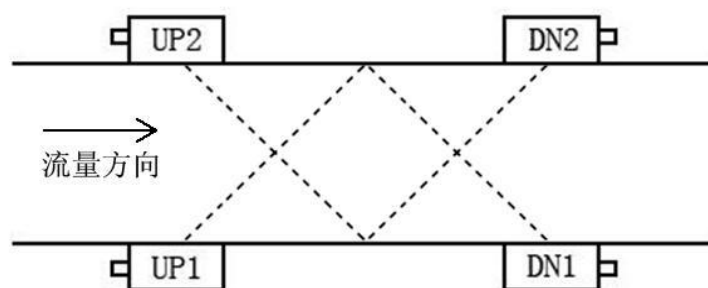
水平管道上传感器安装点的选择

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

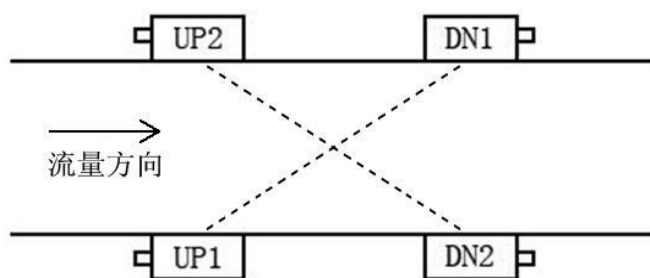
输入，以得到流（热）量计的安装参数和计算参数，对于外夹式流（热）量计最重要的参数就是传感器的安装间距（输入管道材质、管道内径、管壁厚度、液体介质得到）。具体操作请参考面板操作。

2.2 流量传感器分类及布局

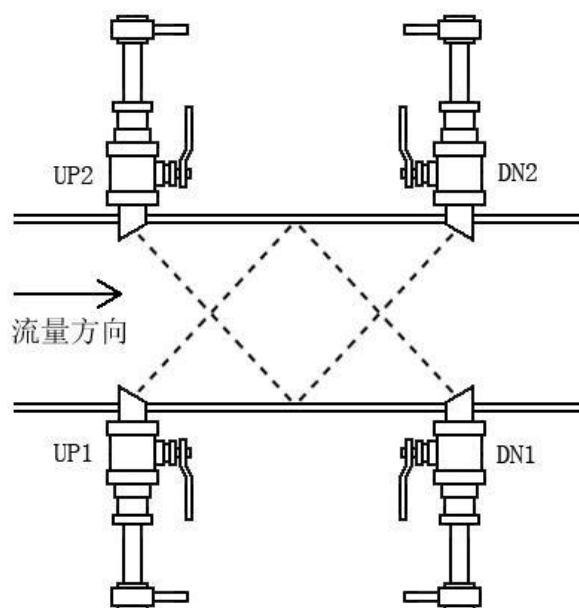
超声波流（热）量计传感器分为：外夹式，插入式和管段式，根据不同的应用需要设置传感器的安装方式，一般来说，外夹式或者插入式均建议使用用 Z 型安装法，不建议使用 V 法安装；如果为单声道的产品，则只需要安装图示例中 UP1/DN1 一对传感器。



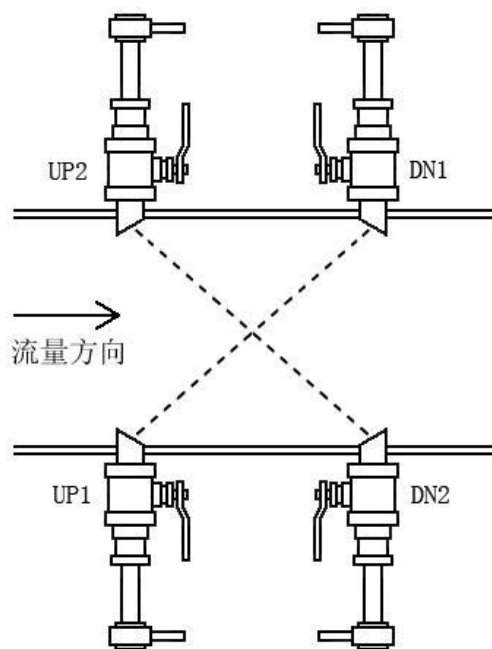
外夹式流（热）量计传感器 V 型安装示意图



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



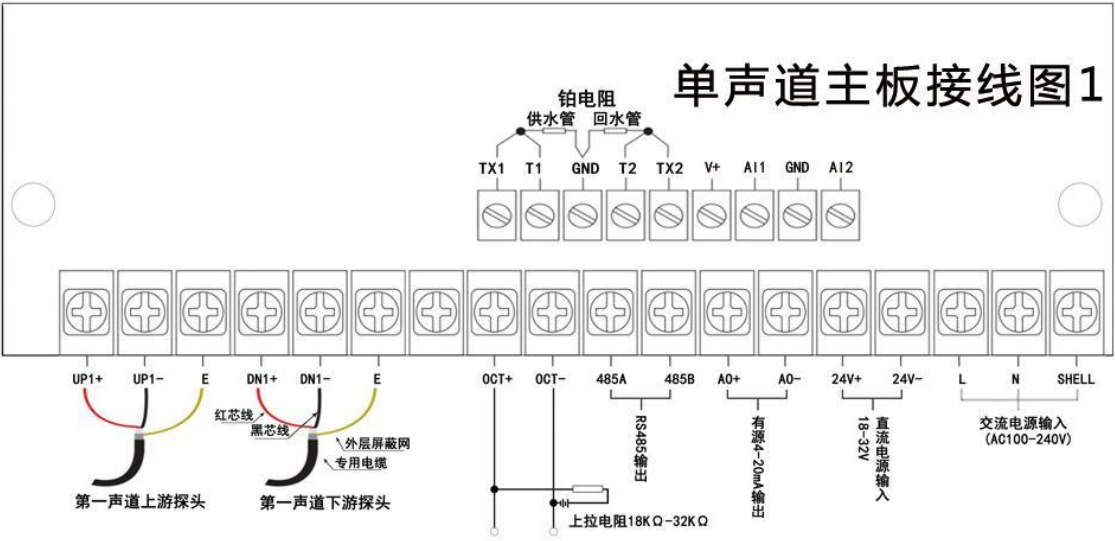
插入式流（热）量计传感器 Z 型安装示意图

2.3 分体式电气接线

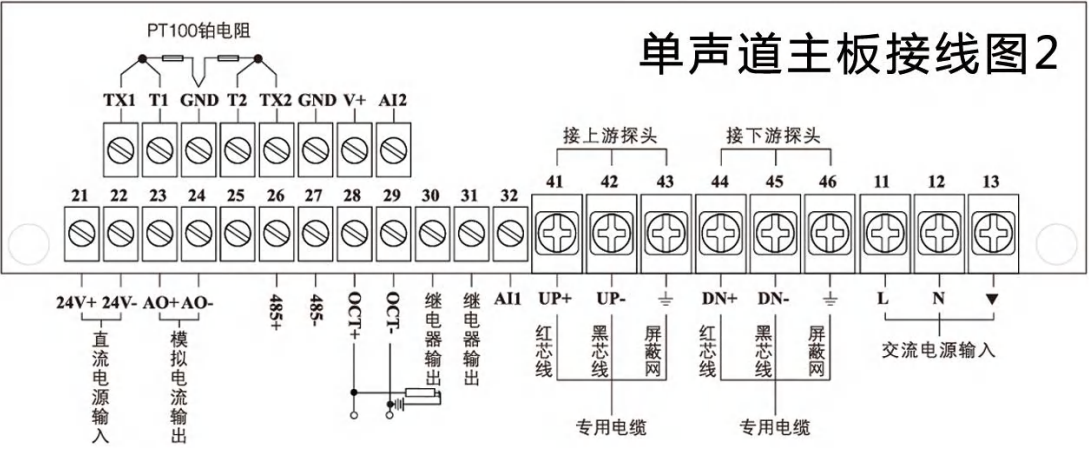
用户在接线时应特别注意流（热）量计的电源类型，为确保变送器的正常工作，在进行接线时，应注意以下方面：保证电源连接与变送器标牌上的显示规格一致。

流（热）量计按照要求安装在指定位置，便可以开始接线，打开变送器后盖，可以看见变送器的接口标牌，具体接线，请参照以下接线图，其中单声道外供电产

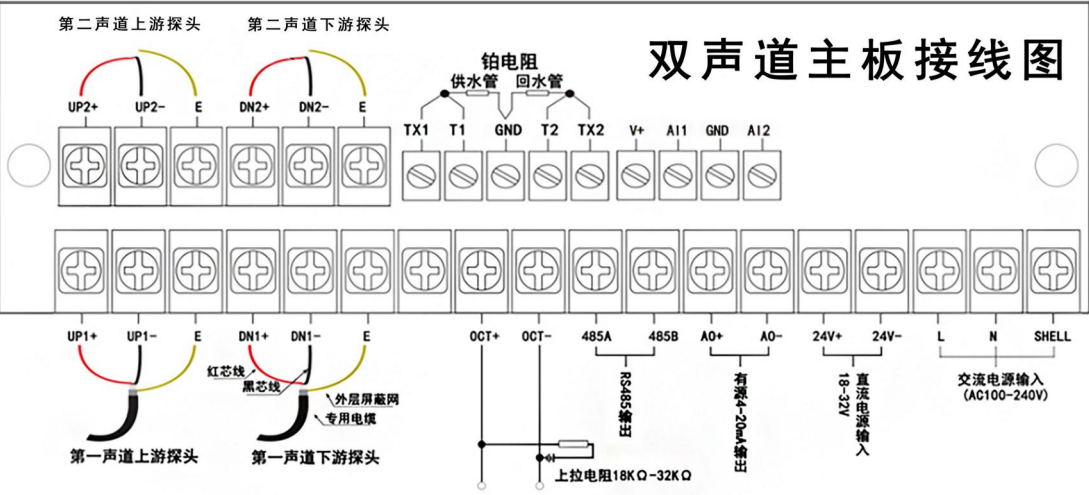
品具有 2 中不同种类的接线端子，其相同名称的端子具有相同的功能。



单声道主板接线图 1

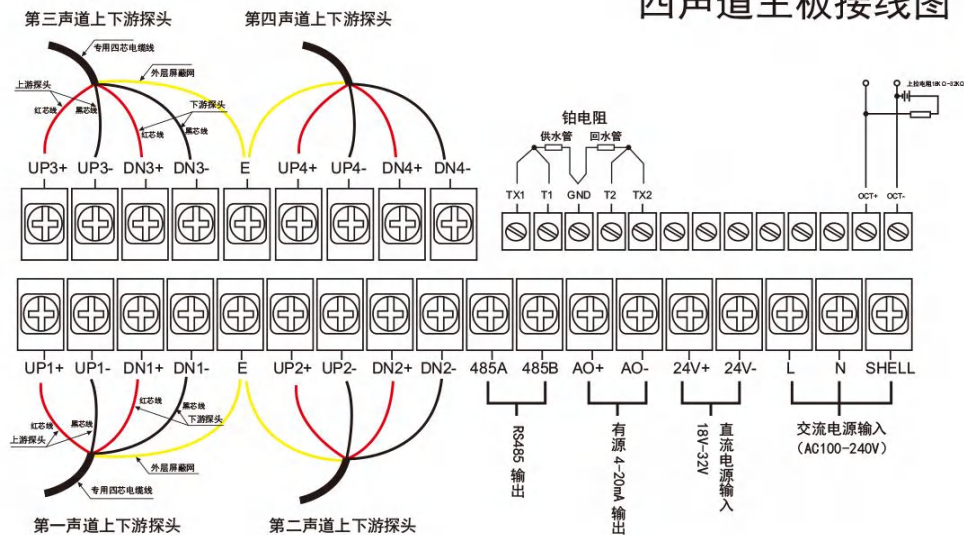


单声道主板接线图 2

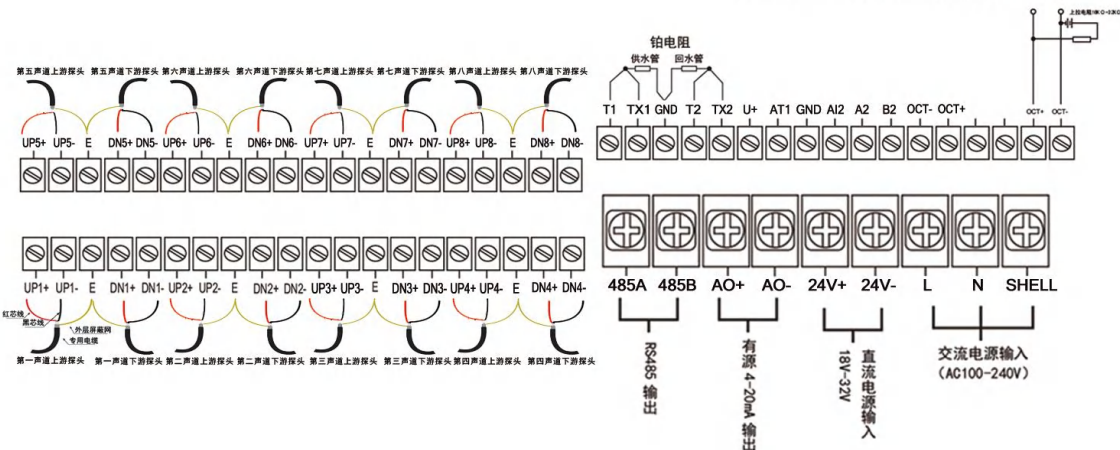


双声道主板接线图

四声道主板接线图



八声道主板接线图



三、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，其功能与图标如下：

▼：菜单目录查看、翻选、数字更改键

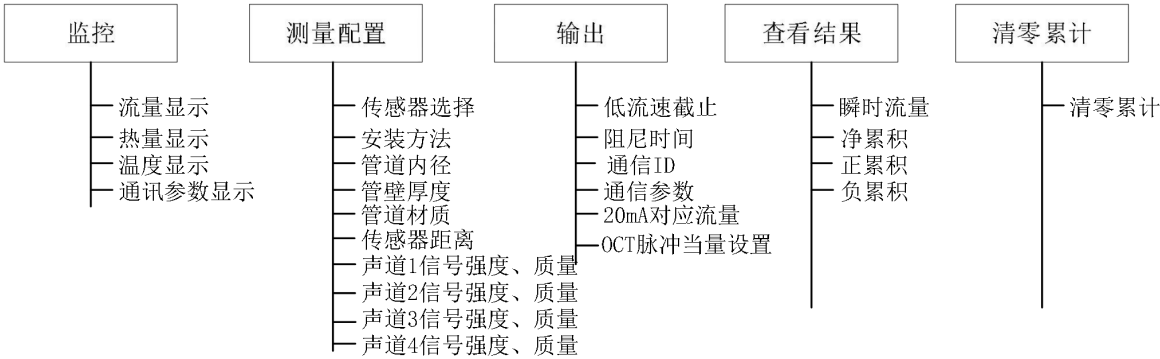
▶：数组移位键，对应的位数会出现闪烁

■：模式选择键，退出键，简称 $\blacksquare$ 键

■：确认键（回车键/ $\blacksquare$ 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 $\blacksquare$ 键后选择相应的菜单，按 $\blacksquare$ 键进入模式选择键，总共有 5 个模式菜单，通过 $\blacktriangledown$ 键选择所需设置的菜单，按 $\blacksquare$ 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 $\blacktriangledown$ 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。

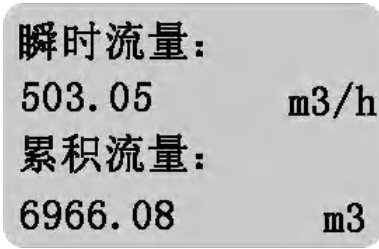


图 3-3-1 流量画面

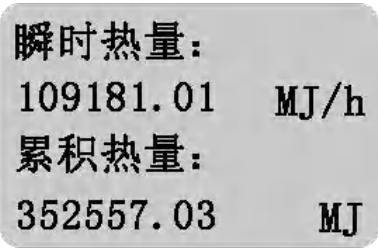


图 3-3-2 热量画面

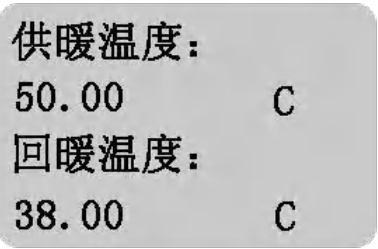


图 3-3-2 温度画面

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，很有可能造成流（热）量计无法测量。以上参数做为管段式流（热）量计，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，而作为插入式和外夹式流（热）量计使用时，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，都将被当做零流量处理。

通信 ID：设置流（热）量计进行 Modbus RTU 通信时的地址号，出厂默认为 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。OCT 脉冲当量与瞬时流量计算对应关系为：瞬时流量=xx L/脉冲 * 10000 *3600/1000，OCT 最大输出频率为 10K。假设 OCT 当量为 0.1L/脉冲，则瞬时流量范围为 0~3600m³/h，OCT 为 0~10KHz。

3.3.4 查看结果

瞬时流量：流（热）量计测量结果显示，为双声道流量综合计算的结果。

累积流量：流（热）量计正负两个方向的累积流量。

正累积：流（热）量计正方向的累积流量。

负累积：流（热）量计负方向的累积流量，安装的时候，流（热）量计上的箭头方向应与实际液体流动方向保持一致，与箭头相反的流量方向即为负流量，对负流量进行累积即为负累积，出厂时，默认设置负流量关闭。

声道 1 信号质量：声道 1 传感器时间传输比 T 与质量 Q

声道 1 信号强度：声道 1 传感器上下游信号强度

声道 2 信号质量：声道 2 传感器时间传输比 T 与质量 Q

声道 2 信号强度：声道 2 传感器上下游信号强度

声道 3 信号质量：声道 3 传感器时间传输比 T 与质量 Q

声道 3 信号强度：声道 3 传感器上下游信号强度

声道 4 信号质量：声道 4 传感器时间传输比 T 与质量 Q

声道 4 信号强度：声道 4 传感器上下游信号强度

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

四、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:

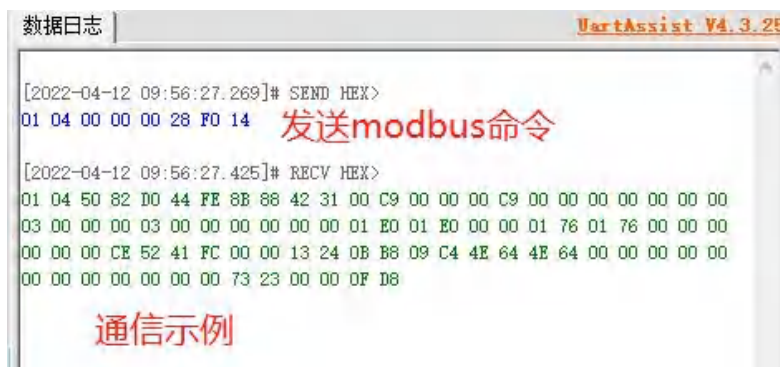
主地址 (04命令 读取)	内容	类型	单位	说明
0	瞬时流量	float(浮点)	m ³ /h	IEE754浮点, 顺序: CDAB
1				
2	瞬时热量	float(浮点)	GJ/h	IEE754浮点, 顺序: CDAB
3				
4	净累计流量整数部分	无符号32位整型数	m ³	顺序: CDAB
5				
6	正累计流量整数部分	无符号32位整型数	m ³	顺序: CDAB
7				
8	负累计流量整数部分	无符号32位整型数	m ³	顺序: CDAB
9				
10	净累计热量整数部分	无符号32位整型数	GJ	顺序: CDAB
11				
12	正累计热量整数部分	无符号32位整型数	GJ	顺序: CDAB
13				
14	负累计热量整数部分	无符号32位整型数	GJ	顺序: CDAB
15				
16	净累计流量小数部分	无符号16位整型数	0.001m ³	
17	正累计流量小数部分	无符号16位整型数	0.001m ³	
18	负累计流量小数部分	无符号16位整型数	0.001m ³	
19	净累计热量小数部分	无符号16位整型数	0.001GJ	
20	正累计热量小数部分	无符号16位整型数	0.001GJ	
21	负累计热量小数部分	无符号16位整型数	0.001GJ	
22	预留			
23	预留			
24	瞬时流速	float(浮点)	m/s	IEE754浮点, 顺序: CDAB
25				
26	水位高度	无符号16位整型数	mm	流量计中不使用此寄存器
27	电池电压	无符号16位整型数	mV	低功耗流量计专用
28	热端温度	无符号16位整型数	0.01度	
29	冷端温度	无符号16位整型数	0.01度	
30	热端温度	无符号16位整型数	0.01度	
31	冷端温度	无符号16位整型数	0.01度	
32	第一路模拟输入电流值	无符号16位整型数	uA	
33	第二路模拟输入电流值	无符号16位整型数	uA	
34	第一路模拟输入对应物理量	float(浮点)		IEE754浮点, 顺序: CDAB
35				
36	第二路模拟输入对应物理量	float(浮点)		IEE754浮点, 顺序: CDAB
37				
65400	设备序列号	uint32		顺序: CDAB, 流量计序列号与显示一样
65401		无符号32位整型数		

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。

4.2 如何读取

可以使用一条 Modbus RTU 指令读取所需要的数据，这里假设流量计地址为 1，Modbus 主站发送的命令如下：01 04 00 00 00 28 F0 14，其通讯数据如下图所示：



＞瞬时流量数据为：82 D0 44 FE，其实际的数据在内存中的排列为 44FED082，表示的浮点数(IEE754)为：2036.087890625，则瞬时流量为：2036.087890625m³/h；其他数据以此类推。

＞净累积整数部分为：00 C9 00 00，实际的数据为 000000C9，为 201m³

＞净累积小数部分为：01 1E，实际数据为 011E=481，单位为 0.001，表示 0.481m³

＞净累积 = 净累积整数+净累积小数 = 201 + 0.481 = 201.481m³

五、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 与声道 1 的查看方法类似

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。

5.5 如何使用 OCT 输出

本设备 OCT 具有智能输出，只需要输入 OCT 当量，即可以自动完成累计流量、瞬时流量与 OCT 脉冲当量，以及脉冲频率的对应。OCT 输出默认最高频率为 10K，OCT 脉冲宽度最大为 32ms，脉冲宽度会随着频率升高而减小，自动计算。

OCT 当量与瞬时流量应关系为：瞬时流量=xx L/脉冲 * 10000 *3600/1000，OCT 最大输出频率为 10K。

假设 OCT 当量为 0.1L/脉冲，则最大瞬时流量=0.1*10000*3600/1000m³/h =3600m³/h，则瞬时流量范围为 0~3600m³/h，OCT 频率为 0~10KHz。

六、水温声速表

温度 (℃)	声速 (m/s)	温度 (℃)	声速 (m/s)
0	1403	50	1541
5	1427	55	1546.5
10	1447	60	1552
15	1464	65	1553.5
20	1481	70	1555
25	1494	75	1555
30	1507	80	1555
35	1516.5	85	1552.5
40	1526	90	1550
45	1533.5	95	1547
		100	1543

注：用水粘度为 1.13 cSt

您的满意

我们的追求

江苏智瑞科技有限公司

地 址：江苏省金湖县工业园区智瑞科技园

全国服务热线：400-189-0788

电 话：+86-517-86918008

传 真：+86-517-86918058

邮 编：211600

<http://www.zhiruigroup.com>