云海峰 SEAHPEAK

HAIFENG 海峰超声仪器

RoHS

UL-1000系列双声道超声流量计/热量表

使用说明书



大连海峰超声仪器有限公司
Dalian Seapeak Ultrasonic Instrument Co., Ltd
河北海峰电子科技有限公司
Hebei Seapeak Electronic Technology Co., Ltd

目　　录

一、概述----------3
二、使用注意事项----------3
三、技术特征及使用环境----------4
四、仪表操作说明----------5
4.1 键盘和显示----------5
4.2 窗口简介----------6
五、显示窗口介绍----------8
5.1、实时数据显示窗口----------8
5.2、初始参数设置窗口----------9
5.3、功能参数设置窗口----------10
5.4 输入输出设置窗口：----------11
5.5 调试诊断窗口----------13
5.6 校验窗口----------15
5.7 累积量查询窗口----------17
六、操作顺序----------18
七、仪表接线----------19
八、安装传感器----------20
8.1 开箱检查----------20
8.2 供电电源与电缆线----------20
8.3 选择测量点----------20
传感器安装点选择实例（如下图）----------22
8.4 快速输入管道参数确定安装距离----------23
确定管路参数及安装方式----------23

8.5 画线----------24
九.热量和其他物理量测量---------- 27
9.1 介绍----------27
9.2 热量测量---------- 27
9.3 信号的量程范围设置----------28
十.累计设定----------28
10.1 介绍累计脉冲的设定(累计常数、脉冲宽度)----------28
十一.故障分析---------- 29
11.1 LCD 显示上的异常----------29
11.2 按键的异常----------30
11.3 测量值异常----------30
11.4 模拟量输出的异常---------- 32
11.5、工作时错误代码原因及解决办法----------33
十二、附录----------35
12.1 声速表---------- 35
12.1.1.常用液体的声速----------35
12.1.2.常用材料声速----------36
12.1.3.水中声速表（1 标准大气压下） 单位：t(℃)v(m/s)---------37
12.2 MODBUS 仪表与主机通讯协议----------38
12.2.1、ModBUS 概述----------38
12.2.2、串口设置---------- 38
12.2.3、通讯帧格式----------38
12.2.3.1 读 N 个寄存器值---------- 39
12.2.3.2 异常响应---------- 40

一、概述

UL-1000型超声流量计是利用超声波脉冲在通过流体顺逆两方向上传播速度之差，来求液体的流量。该流量计采用多声路传感器安装技术，运用流速加权积分方法计算流量，有效地解决了流态分布、信号处理、传感器带水带压现场定位安装等技术难题，实现了大流量的稳定准确测量，多声路超声流量计凭借优越的技术性能已成为大型流量计量监测工程的理想选择。

仪表分为探头和主机两部分。使用时将探头插入管内，通过专用电缆与主机连接。利用主机上的键盘将被测管路参数及介质参数输入主机，仪表即可工作。UL-1000 型超声流量计采用“时差”原理。以独特的数字滤波和数字相关技术对信号进行智能分析与时差测量，雷诺数和温度自动补偿。在电路设计上采用 32 位高速数字信号处理器、超大规模集成电路和低电压多脉冲发射技术，充分地考虑了工业现场复杂情况。从而保证了仪表长期可靠高精度的测量。

UL-1000 型超声热量计是利用超声流量计和温度传感器提供的供回水温度差，进而测量出流体流经热交换器所释放和吸收的热量，它是由超声流量计和一对供回水温度传感器组成。目前广泛应用于电厂、热力、制冷等行业，用于热（冷）量计量。

二、使用注意事项⚠

将仪表安放在稳定的地方

使用时安装仪表的地点应避免振动，不要放在不稳定的地方。

避免阳光和淋水

仪表应尽量放在通风干燥处，不要让阳光长时间照射仪表，同时也一定不要使它受到水淋。

安装地点环境较好

仪表放置处不应有大量粉尘和腐蚀性气体。

仪表用电源应稳定

仪表使用电源应满足仪表技术特征的要求。尽量避免与变频调速器，电焊机等污染电源的设备使用同一电源。

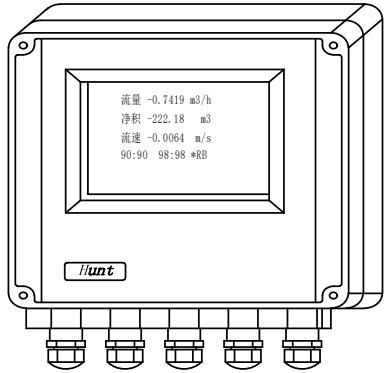
探头安装地点被测介质满足要求

⚠许多仪表异常情况均是由测量位置的选择不合适与探头安装不当造成的 。

三、技术特征及使用环境

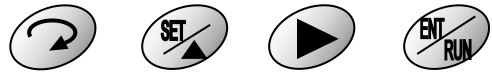
项目	性能、参数
准确度	0.5 级，1.0 级
流速范围	±0.1 m/s ～ ±6m/s
管径	DN100mm～DN3000mm
声道数量	2、3、4
传感器类型	插入式、管段式
管道材质	钢、铸铁、有机玻璃、铝、氯乙烯等
管衬材料	沙浆、橡胶、沥青或已知声速的材料
测量液体	易于超声波传播的均匀流体，如水、海水、 污水（浊度≤20000ppm、粒径≤1mm）
显示方式	4×8LCD 背光汉字显示
键盘	4 键
流体方向指示	用“+”和“-”表示
直流信号输出	（4～20）mA（光隔离）,阻抗≤600Ω
串行通讯	RS485（光隔离）
频率、累计脉冲输出（光隔离）	集电极、发射极开路无源输出
掉电保护	数据自动进行掉电保护
探头安装指示	仪表有两组数据：信号强度、信号质量,显示探头安装的合适与否
环境温度	a.仪表部分-20℃～+50℃； b.常温传感器 0℃～+60℃； c.高温传感器-10℃～+150℃
环境湿度	相对湿度≤85%
电源	AC 85V～265V 50Hz 或 DC 12V～36V 直流电源

四、仪表操作说明



4.1 键盘和显示

UL-1000 系列超声流量计键盘如下图所示。



各键的定义如下表所示：

	在运行状态，按此键提示输入密码； 在各个设置窗口，为参数选择按键； 在参数编辑修改状态，为取消当前参数编辑修改操作。
SET／▲	在各个设置窗口，此键为进入参数修改状态键； 在参数修改状态，为数值增一键。
	在各个参数设置窗口，此键为参数切换键。 在参数修改状态，为向右移动光标键。 在显示窗口按此键用于循环显示，按任意键或重新上电取消。
ENT／RUN	在运行状态，按此键，可使运行显示为下一屏显示； 在参数修改状态，为确认键； 在参数项浏览状态，按此键可退出，返回运行状态。

（1）改变所选项数值操作

进入所选项后，按下SET/▲键，最左端数字开始闪动，再按下SET/▲数字开始每按一下加 1 从“0”－“9”循环，中间的位从“0”－“9”和“.”循环,但只能有一位是 “.”。

按下►选择需要改变的位从左至右循环每按一下右移一位。按一下ENT/RUN保存。按↩不保存。

（2）选择操作

进入所选项后，按下SET/▲键，选择类型前的数字开始闪动，再按下SET/▲键数字与类型同时改变。

再按一下ENT/RUN保存或按↩不保存。

UL-1000 系列超声流量计采用 4×8 汉字液晶显示器。可显示瞬时流量、累积流量、流速、热量等。

4.2 窗口简介

UL-1000 流量计的特色是全部使用中文窗口操作。

窗口按下列规律安排：

实时数据显示窗口：显示瞬时流量、正累积流量、负累积流量、绝对累积流量、净累积流量、瞬时流速、瞬时热量、累积热量、系统日期、时间、流量计运行时间。

初始参数输入窗口：管道外直径、管壁厚度、管材类型、衬材类型、（衬材厚度）、流体类型、（流体声速）、声道数选项、传感器类型、传感器角度、安装模式、安装距离等。

功能参数设置窗口：阻尼系数、低流速切除值、自动零点切除、手动零点设置、清除零点、仪表系数、累积量清零、空管设定值、信号差时保持、累积量断电补偿、功能修正、测量方向选择、曲线拟合选择、流速补偿选择、校准日期、校准时间等。

输入输出参数设置窗口：电流输出模式、4mA 对应流量值、20mA 对应流量值、温度输入模式、入温下限值、入温量程值、出温下限值、出温量程值、（固定温差值）、低温差切除值、热容量选择、（固定比热值）、热能表位置选择、通讯协议类型、网络标识号、波特率、奇偶校验等。

调试诊断窗口：显示信号强度、信号质量、传输时间、时间差、估测流体声速、传输比、电流输出值等。

校准窗口：可校验 A1 20mA 输入校准、A1 4mA 输入校准、A2 20mA 输入校准、A2 4mA 输入校准、20mA 输出校准、4mA 输出校准、电流输出测试等。

累积量查询窗口：查询上电断电时刻、年、月、日、小时的累积流量和累积热量。

在运行状态按下  键，画面显示如下：



此时输入密码即可进入对应参数设置窗口，密码分别是：

初始参数设置窗口：顺序键入进入初始参数设置窗口

功能参数设置窗口：顺序键入进入功能参数设置窗口

输入输出设置窗口：顺序键入进入输入输出设置窗口

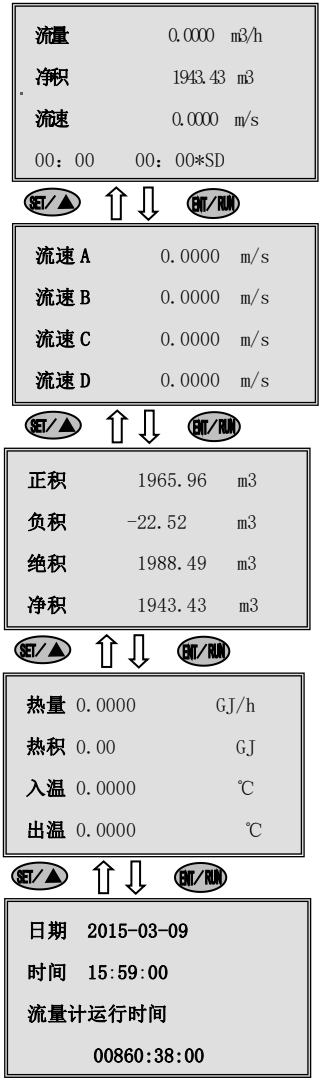
调试 诊断 窗口：顺序键入进入调试诊断窗口

校 准 窗 口 ：顺序键入进入校准窗口

累积量查询窗口 ：顺序键入进累积量查询窗口

五、显示窗口介绍

5.1、实时数据显示窗口



显示当前测量管道的瞬时流量、净累积量和瞬时流速；各个声道的平均信号强度和信号质量、对应声道的状态。

显示当前测量管道 A、B、C、D 四个声道的瞬时流速

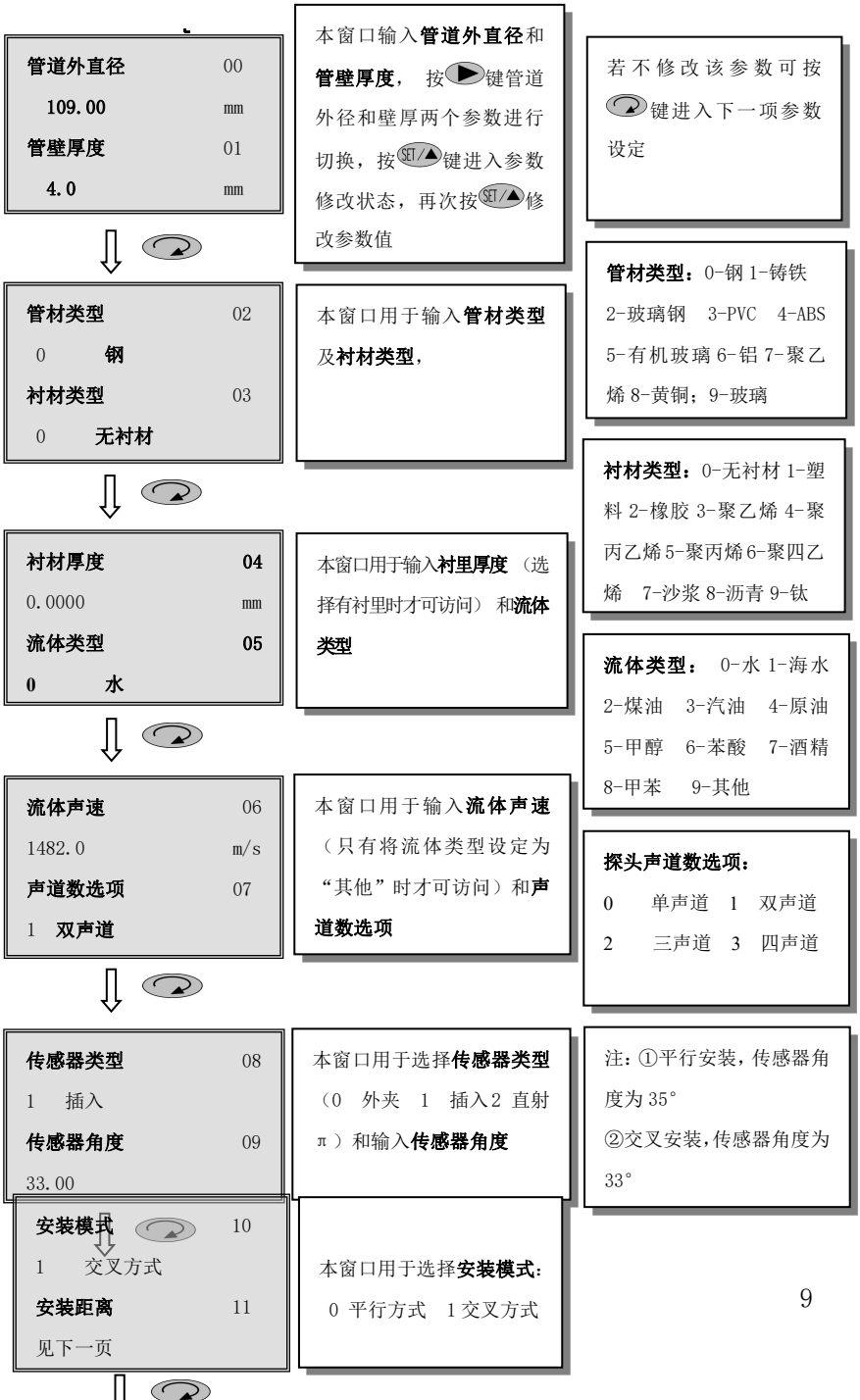
显示当前测量管道的正累积量、负累积量、绝对累积量和净累积量

显示当前测量管道的热量、累积热量和模拟输入 A1、A2 对应的温度值

显示当前的日期、时间和流量计运行时间

在当前窗口下按 ► 可以进入实时数据菜单循环显示，菜单切换周期为 5 秒；按其它键，退出循环显示功能。

5.2、初始参数设置窗口


管道外直径 00
109.00 mm
管壁厚度 01
4.0 mm
本窗口输入管道外直径和管壁厚度，按键管道外径和壁厚两个参数进行切换，按SET/▲键进入参数修改状态，再次按SET/▲修改参数值
若不修改该参数可按键进入下一项参数设定
管材类型 02
0 钢
衬材类型 03
0 无衬材
本窗口用于输入管材类型及衬材类型，
管材类型：0-钢 1-铸铁 2-玻璃钢 3-PVC 4-ABS 5-有机玻璃 6-铝 7-聚乙烯 8-黄铜；9-玻璃
衬材类型：0-无衬材 1-塑料 2-橡胶 3-聚乙烯 4-聚丙乙烯 5-聚丙烯 6-聚四乙烯 7-沙浆 8-沥青 9-钛
衬材厚度 04
0.0000 mm
流体类型 05
0 水
本窗口用于输入衬里厚度（选择有衬里时才可访问）和流体类型
流体类型： 0-水 1-海水 2-煤油 3-汽油 4-原油 5-甲醇 6-苯酸 7-酒精 8-甲苯 9-其他
流体声速 06
1482.0 m/s
声道数选项 07
1 双声道
本窗口用于输入流体声速（只有将流体类型设定为“其他”时才可访问）和声道数选项
探头声道数选项：
0 单声道 1 双声道
2 三声道 3 四声道
传感器类型 08
1 插入
传感器角度 09
33.00
本窗口用于选择传感器类型（0 外夹 1 插入2 直射 π）和输入传感器角度
注：①平行安装，传感器角度为35°
②交叉安装，传感器角度为33°
安装模式 10
1 交叉方式
安装距离 11
见下一页
本窗口用于选择安装模式：
0 平行方式 1交叉方式

5.3、功能参数设置窗口



阻尼系数的范围 0～99 秒，0-无阻尼 99-最大阻尼

阻尼起平滑显示数据的作用，其原理恰如一单节的 RC 低通滤波器。

低流速切除值用来对低流速进行切除。出厂值为 0.1 当测量流速小于该值时，仪表显示“0”值，不计量。



自动零点切除：当流量计的“零点”不为零时，任何时刻该零点将叠加在流量真值上，从而使流量计的测量出现偏差。零点设置必须在安装好探头并且管道内流体**完全静止**以后进行

手动零点设置：是不常用的校准办法，适于经验丰富的操作人员在其它校零方法不能较好使用的场合下，人为输入偏移量使其叠加在测量值之上，以求得到真值



清除零点：0-不清除；1-清除

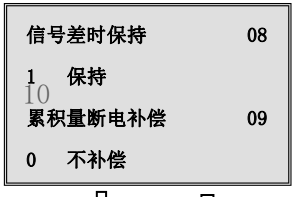
仪表系数：也称仪表修正系数



累积量清零用来对累积器清零。

空管设定值用于解决可能出现的空管问题

在空管时，流量计有可能因为信号通过管壁传输而显示“正常工作”，为了避免这种情况的出现，设置此数值使流量计在信号小于此数值后不再进行计量

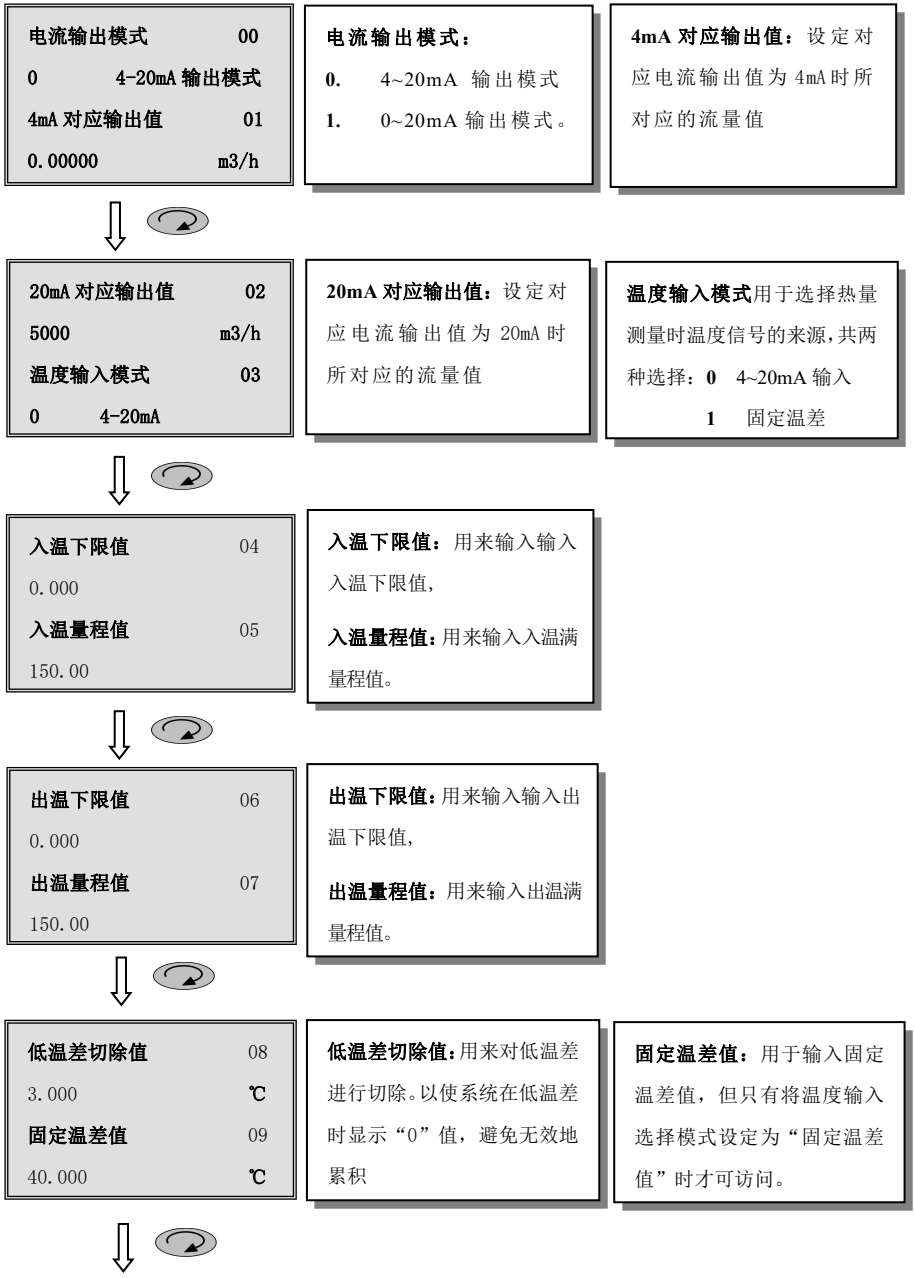


信号差时保持：选择“保持”将使流量计在信号变差时保持显示上次测量正常时的测量值，以确保流量累积数据的不间断计量。

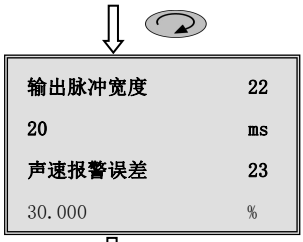
当某一声道出错时，系统会根据自动补偿

累积量断电补偿：用来打开或关闭累积量断电补偿开关。当关闭时，流量计不进行断电补偿。0 不补偿 1 补偿

5.4输入输出设置窗口：


电流输出模式 00
0 4-20mA 输出模式
4mA 对应输出值 01
0.00000 m3/h
电流输出模式：
0. 4~20mA 输出模式
1. 0~20mA 输出模式。
4mA 对应输出值：设定对应电流输出值为 4mA 时所对应的流量值
20mA 对应输出值 02
5000 m3/h
温度输入模式 03
0 4-20mA
20mA 对应输出值：设定对应电流输出值为 20mA 时所对应的流量值
温度输入模式用于选择热量测量时温度信号的来源，共两种选择：0 4~20mA 输入
1 固定温差
入温下限值 04
0.000
入温量程值 05
150.00
入温下限值：用来输入输入入温下限值，
入温量程值：用来输入入温满量程值。
出温下限值 06
0.000
出温量程值 07
150.00
出温下限值：用来输入输入出温下限值，
出温量程值：用来输入出温满量程值。
低温差切除值 08
3.000 ℃
固定温差值 09
40.000 ℃
低温差切除值：用来对低温差进行切除。以使系统在低温差时显示“0”值，避免无效地累积
固定温差值：用于输入固定温差值，但只有将温度输入选择模式设定为“固定温差值”时才可访问。


热容量选择 10
0 国标比热值
固定比热值 11
4.18680 MJ/m3℃
热能表位置选择 12
0 供水管安装
通讯协议选择 13
1 Modbus-Rtu 协议
网络标识号 14
002
波特率 15
3 9600bit/s
奇偶校验位 16
0 无校验（None）
OCT 输出选项 17
6 关闭 OCT 输出
频率输出范围 18
0001-4001
频率输出下限值 19
0.00000 m3/h
频率输出上限值 20
200.000 m3/h
脉冲对应累积量 21
1.00000 m3/h
热容量选择
0 国标比热值
1 固定比热值
固定比热值：本窗口用于固定比热值，但只有将热容量选择模式设定为“固定比热值”时才可访问。
热能表位置选择
0 供水管安装
1 回水管安装
通讯协议选择：
0 Hunt 协议
1 Modbus-Rtu 协议
网络标识号：用于设定串行通讯的通讯地址
波特率：用于设定串行通讯的波特率，有以下各项供选择
0-1200bit/s 1-2400bit/s
2-4800bit/s 3-9600bit/s
4-19200bit/s 5-38400bit/s
奇偶校验位：用于设定串行通讯的奇偶校验位，有以下各项选择：0-无校验（None） 1-奇校验（Odd） 2-偶校验（Even） 3-1 校验(Mark)
OCT 输出选项： 0 正累积脉冲
1 负累积脉冲 2 净累积脉冲
3 绝对累积脉冲 4 热量累积脉冲
5 频率输出 6 串口控制频率
7 串口控制通断 8 关闭 OCT 输出
频率输出范围：用于设置频率输出信号的上限频率值。上限频率值必须大于下限频率值，取值范围：1-9999Hz 出厂默认值 0001-4001Hz
频率输出下限值：用于设置对应频率信号的下限频率点的流量值，即表示当频率输出信号频率是频率输出下限频率值时对应的流量值
频率输出上限值用于输入对应频率信号的上限频率点的流量值
脉冲对应累积量用于输入每输出一个脉冲对应的累积量值



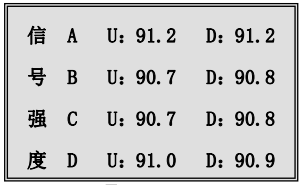
输出脉冲宽度用于输入输出脉冲的宽度值，单位：mS。

声速报警误差用于输入估测流体声速的误差报警范围。



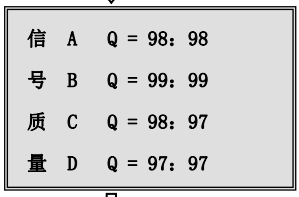
流速报警门限用于输入检测瞬时流速的报警上限值。

5.5调试诊断窗口



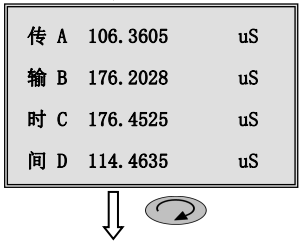
信号强度：显示当前测量管道 A、B、C、D 四个声道的信号强度

信号强度用 00.0～99.9 的数字表示，正常工作情况下，信号强度应≥60.0。

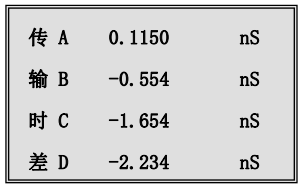


信号质量：信号质量 Q 值用 00～99 的数字表示 。

一般正常工作条件是：信号质量 Q 值大于 50。

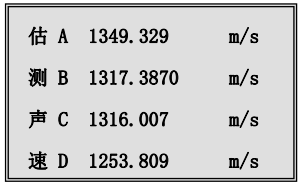


传输时间：显示仪表检测到的 A、B、C、D 四个声道的超声波平均传输时间

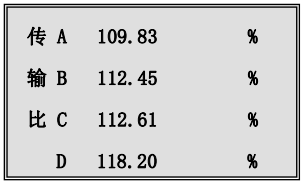


传输时差：显示 A、B、C、D 四个声道的正逆程传输时间差(单位 nS)。

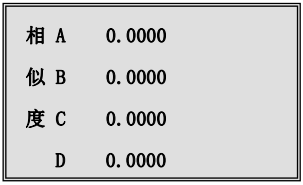
一般正常工作时传输时间差的波动率应小于 20%，如大于此值，说明系统工作不稳定，应检查探头安装点是否合适，设置数据是否正确



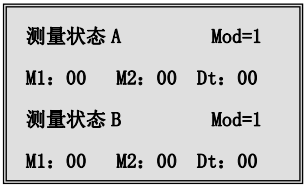
估测声速：仪表检测到的流体声速。



传输时间比：如相差太大，用户应该检查输入参数是否正确，特别是流体的声速是否准确，探头安装是否合适。

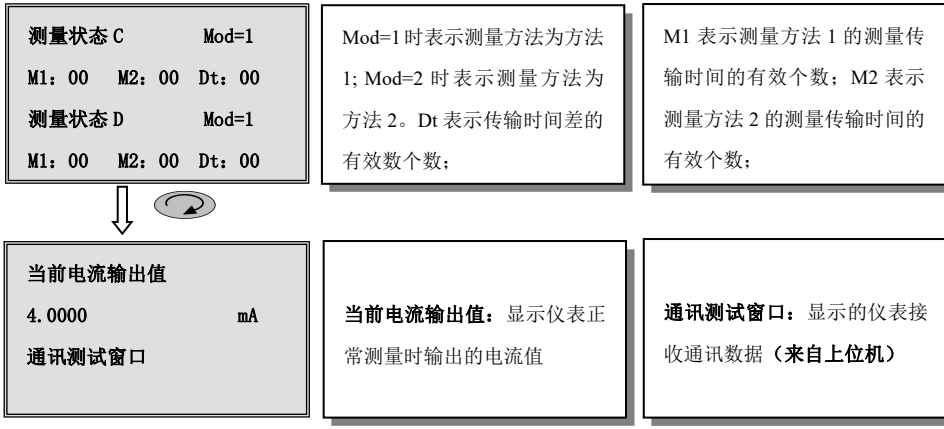


相似度：根据相关运算，计算出 A、B、C、D 四个声道的正程和逆程接收波形的相似程度

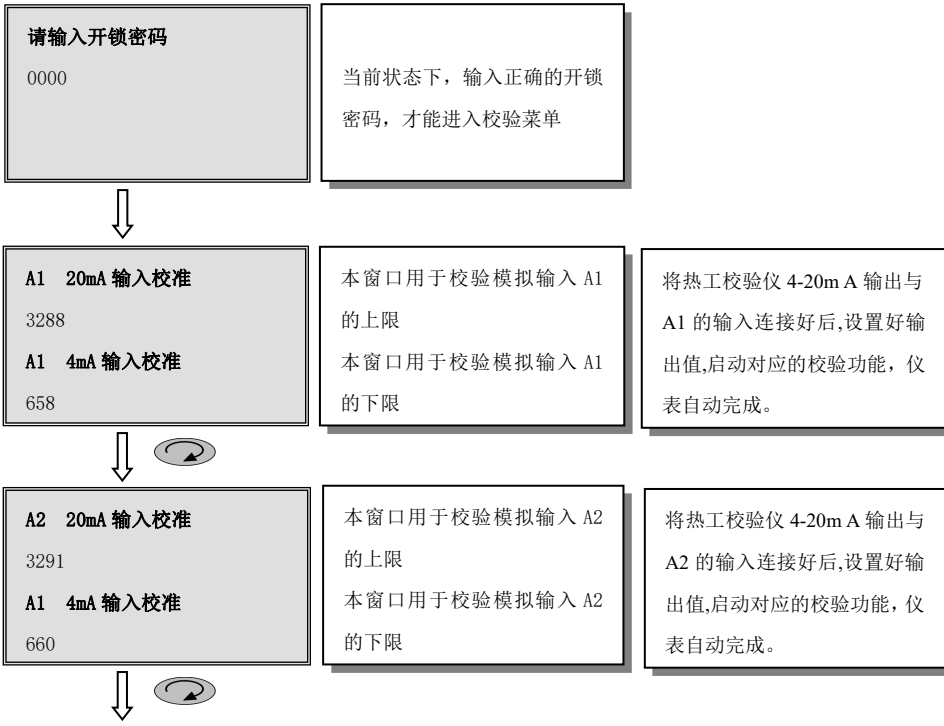


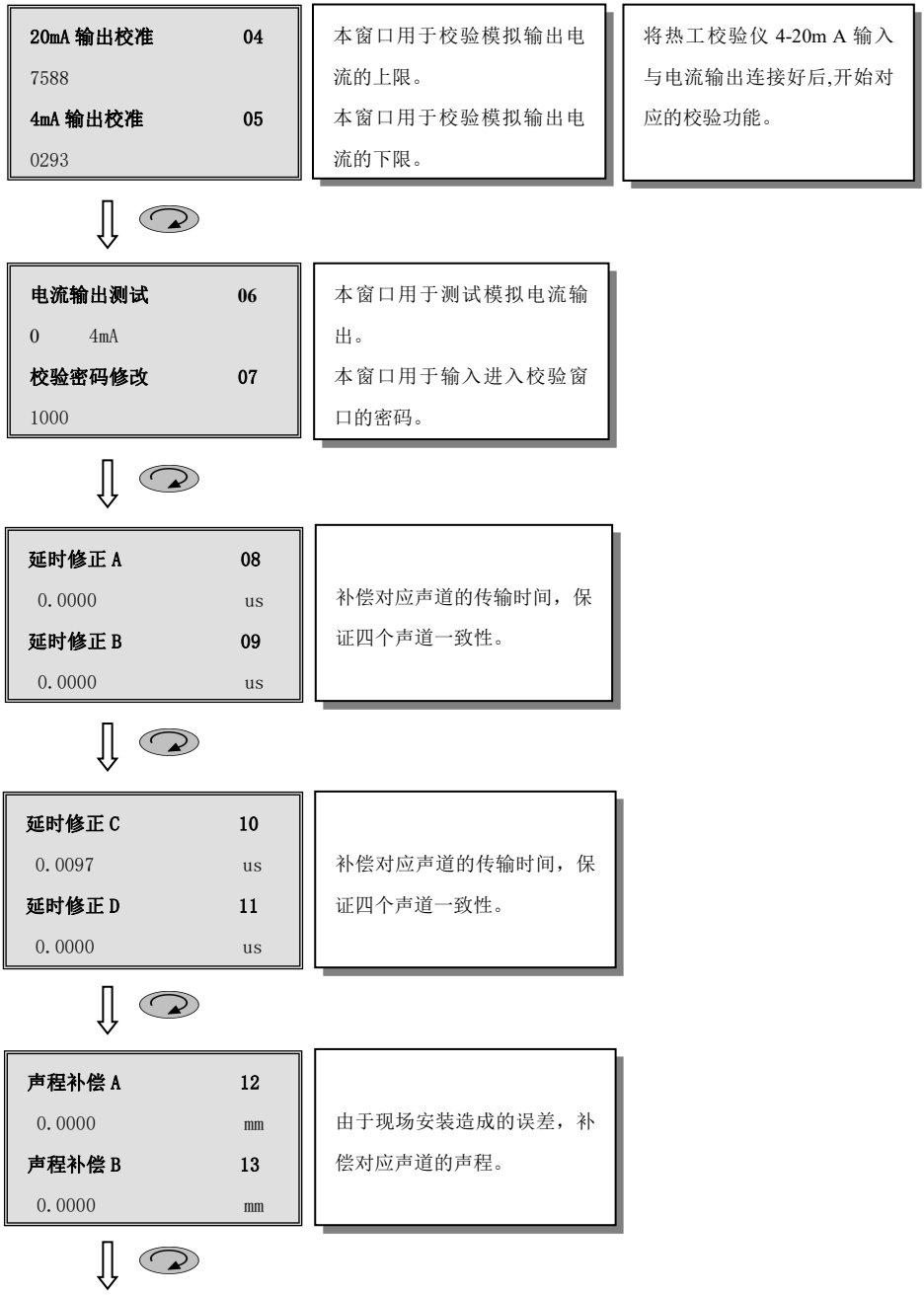
Mod=1 时表示测量方法为方法 1; Mod=2 时表示测量方法为方法 2。Dt 表示传输时间差的有效数个数；

M1 表示测量方法 1 的测量传输时间的有效个数；M2 表示测量方法 2 的测量传输时间的有效个数；


测量状态 C Mod=1
M1：00 M2：00 Dt：00
测量状态 D Mod=1
M1：00 M2：00 Dt：00
Mod=1 时表示测量方法为方法 1; Mod=2 时表示测量方法为方法 2。Dt 表示传输时间差的有效数个数；
M1 表示测量方法 1 的测量传输时间的有效个数；M2 表示测量方法 2 的测量传输时间的有效个数；
当前电流输出值
4.0000 mA
通讯测试窗口
当前电流输出值：显示仪表正常测量时输出的电流值
通讯测试窗口：显示的仪表接收通讯数据（来自上位机）

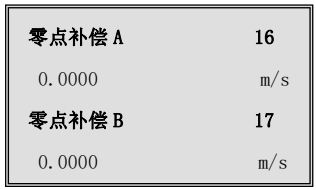
5.6校验窗口


请输入开锁密码
0000
当前状态下，输入正确的开锁密码，才能进入校验菜单
A1 20mA 输入校准
3288
A1 4mA 输入校准
658
本窗口用于校验模拟输入 A1 的上限
本窗口用于校验模拟输入 A1 的下限
将热工校验仪 4-20m A 输出与 A1 的输入连接好后,设置好输出值,启动对应的校验功能，仪表自动完成。
A2 20mA 输入校准
3291
A1 4mA 输入校准
660
本窗口用于校验模拟输入 A2 的上限
本窗口用于校验模拟输入 A2 的下限
将热工校验仪 4-20m A 输出与 A2 的输入连接好后,设置好输出值,启动对应的校验功能，仪表自动完成。


20mA 输出校准 04
7588
4mA 输出校准 05
0293
本窗口用于校验模拟输出电流的上限。
本窗口用于校验模拟输出电流的下限。
将热工校验仪 4-20m A 输入与电流输出连接好后,开始对应的校验功能。
电流输出测试 06
0 4mA
校验密码修改 07
1000
本窗口用于测试模拟电流输出。
本窗口用于输入进入校验窗口的密码。
延时修正 A 08
0.0000 us
延时修正 B 09
0.0000 us
补偿对应声道的传输时间，保证四个声道一致性。
延时修正 C 10
0.0097 us
延时修正 D 11
0.0000 us
补偿对应声道的传输时间，保证四个声道一致性。
声程补偿 A 12
0.0000 mm
声程补偿 B 13
0.0000 mm
由于现场安装造成的误差，补偿对应声道的声程。



由于现场安装造成的误差，补偿对应声道的声程。



每个对应声道都存在一个零点，为了减小其影响，通过参数进行修正。

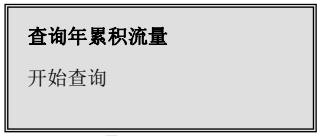


每个对应声道都存在一个零点，为了减小其影响，通过参数进行修正。

5.7 累积量查询窗口



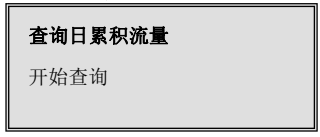
本窗口用于查询系统的上掉电时间（32 条）。



本窗口用于查询前 10 年的累积流量。

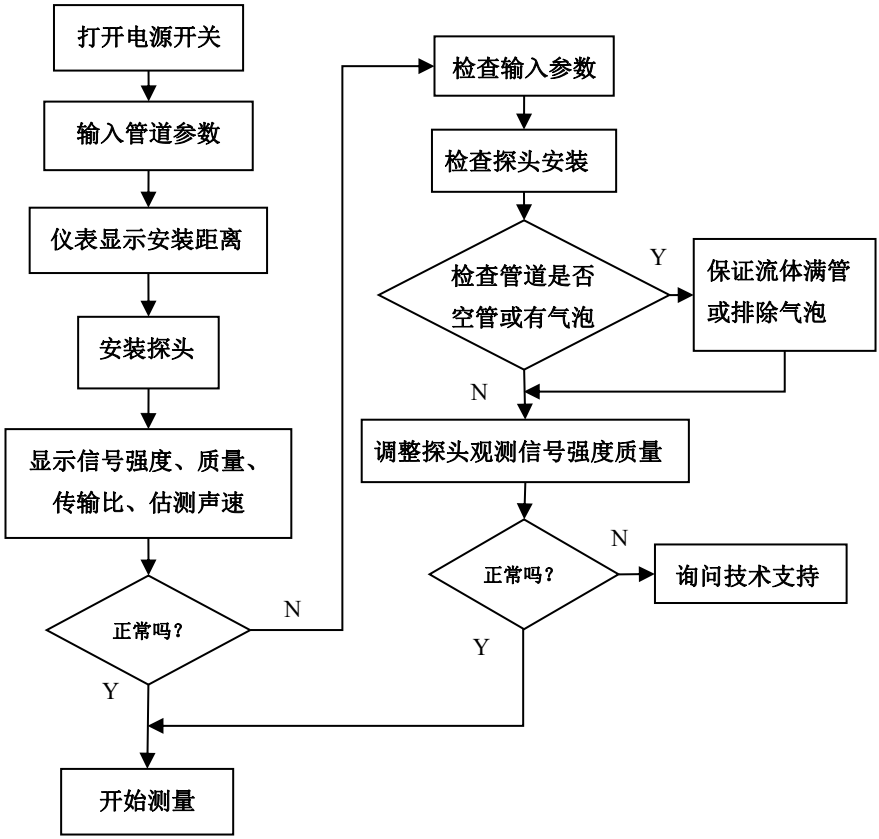


本窗口用于查询前 48 月的累积流量。

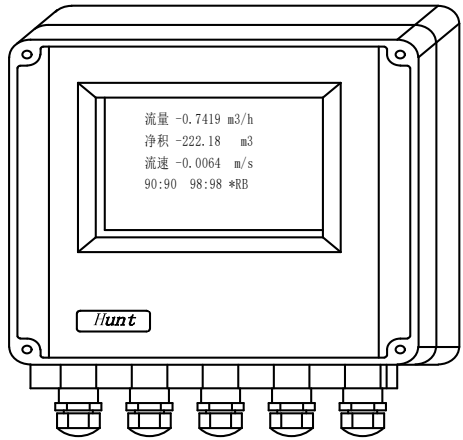


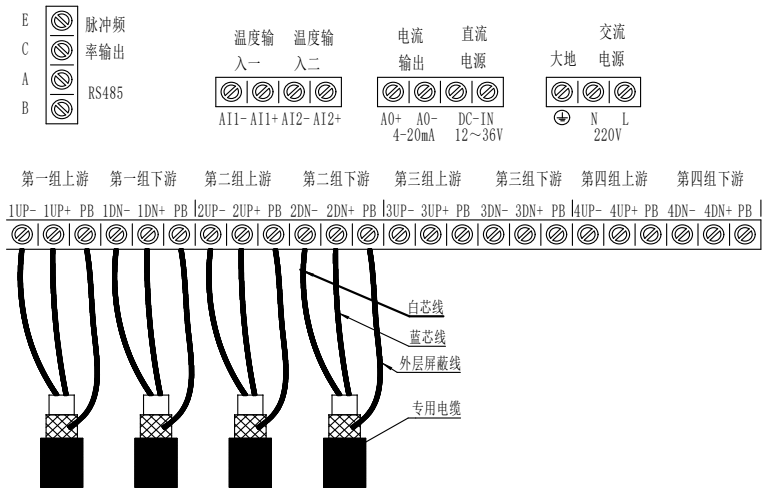
本窗口用于查询前 365 天的累积流量。

六、操作顺序


打开电源开关
输入管道参数
仪表显示安装距离
安装探头
显示信号强度、质量、
传输比、估测声速
正常吗？
N
Y
开始测量
检查输入参数
检查探头安装
检查管道是否
空管或有气泡
Y
保证流体满管
或排除气泡
N
调整探头观测信号强度质量
正常吗？
N
询问技术支持
Y

七、仪表接线





注：上下游传感器是在安装传感器时确定的，安装在上游侧的传感器为上游传感器，安装在下游侧的传感器为下游传感器。按此定义连接时，仪表显示正流量，反之仪表显示负流量。

八、安装传感器

8.1开箱检查

检查备件是否与装箱单相符？运输中机壳是否受损？是否有螺丝脱落？连线是否松动？如有问题，请尽快与厂家联系。

8.2 供电电源与电缆线

用户在定货时，必须告知厂家产品需要哪一种工作电源，一般情况下流量计的工作电源分两类：　　第一类：　AC 85V～265V,50Hz　交流电源 ；

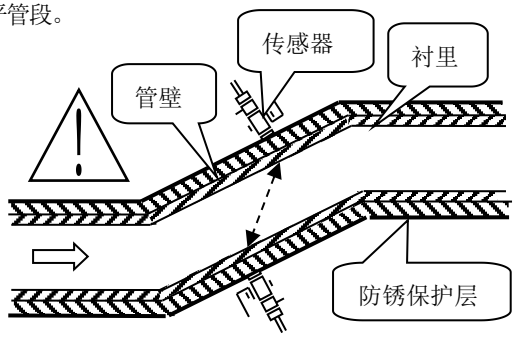
　　第二类：　DC12V～36V　　直流电源

8.3 选择测量点

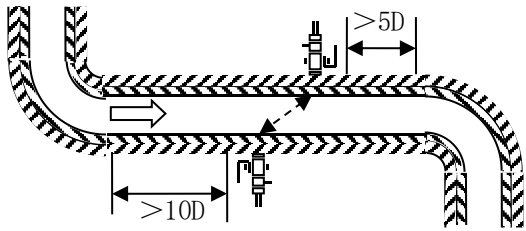
为保证测量精度和稳定性，传感器的安装点应选择在流体分布均匀的直管段部分（安装时管道中必须充满液体），温度、压力安装点应选择在传感器可工作的范围内。

必须遵循以下原则：

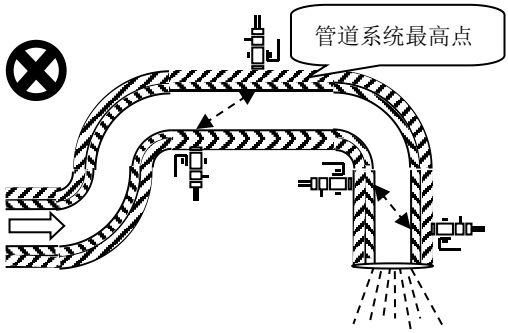
1、选择充满液体的材质均匀质密、易于超声波传输的管段，如垂直管段（流体向上流动）或水平管段。



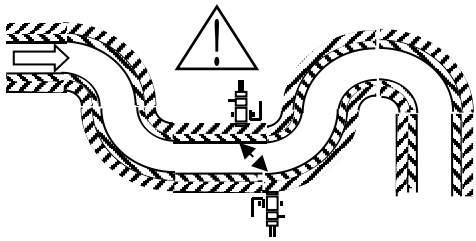
2、安装位置应选择上游＞10D(D 为管道直径)，下游＞5D 以内无任何阀门、弯头、变径等均匀的直管段，安装点应充分远离阀门、泵、高压电和变频器等干扰源。



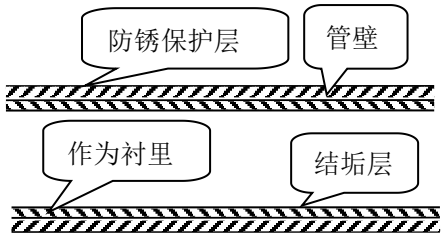
3、避免安装在管道系统的最高点或带有自由出口的竖直管道上（流体向下流动）。



4、对于开口或半满管的管道，流量计应安装在U型管段处。

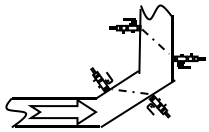
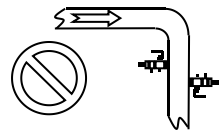
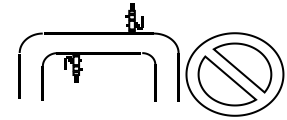
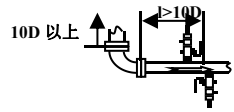
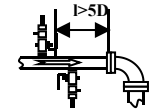
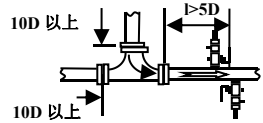
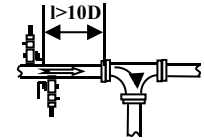
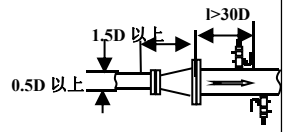
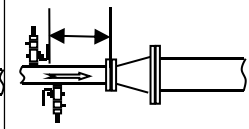
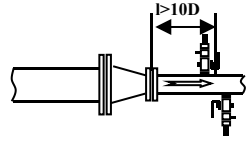
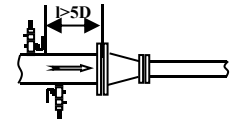
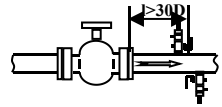
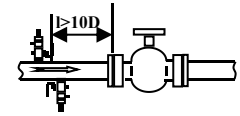
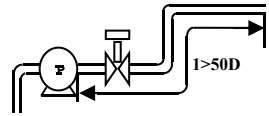


5、充分考虑管内壁结垢状况；尽量选择无结垢的管道进行安装，如不能满足时，可把结垢考虑为衬里以求最好的测量精度。



两个传感器必须安装在管道轴面的水平方向上，并且在轴线水平45°范围内安装，以防止上部有不满管、气泡或下部有沉淀等现象影响传感器正常测量。

传感器安装点选择实例（如下图）

优先选用的位置	容易产生不满管	不要选管道走向最高点
		
阻力件	上游侧	下游侧
90°弯头		
丁字型弯头		
渐扩管		
渐缩管		
阀门	 流量调节阀在下游	 流量调节阀在上游
泵		

8.4 快速输入管道参数确定安装距离

确定管路参数及安装方式

* **管外径** ：测量管路周长。根据公式：管外径=周长/3.14，计算管外径（或用户提供）。

* **管壁厚度**：用测厚仪实际测量或用户提供。

* **管壁材料**：现场观察或由用户提供。

* **安装模式**： 根据现场管路的情况，选择合适的安装模式。

超声波流量计常规测量时需要输入下列参数：

1.管道外径　2.管壁厚度　3.管材　4.衬材参数（包括衬里厚度和衬材声速）

5.流体类型　6.传感器类型（主机可支持不同传感器）　7.传感器安装方式

各参数输入后仪表自动计算出安装距离，并按显示为“安装距离”进行下一步安装工作

上述参数条件的输入步骤一般遵循下列快速设置步骤顺序:

1.键入 α SET/▲ α ▶ α ENT/RUN

进入初始参数输入窗口，显示 00 号窗口(管道外直径)

2.键入SET/▲进入显示 00 号窗口，按SET/▲、▶ 键，

输入管道外直径，键入ENT/RUN确定或键入 取消；

3.键入 ▶、SET/▲进入 01 号窗口按SET/▲键、

输入管壁厚度，键入ENT/RUN确定或键入 取消；

4.键入 、SET/▲进入 02 号窗口按SET/▲键选择管材

键入ENT/RUN确定或键入 取消；

5.键入 、SET/▲进入 03 号窗口按SET/▲键选择衬材

键入ENT/RUN确定或键入 取消；

6.键入 、SET/▲进入 05 号窗口按SET/▲键选择流体类型

键入ENT/RUN确定或键入 取消；

7.键入 、SET/▲进入 07 号窗口按SET/▲键选择安装模式

键入ENT/RUN确定或键入 取消；

8.键入 、SET/▲进入 08 号窗口按SET/▲键选择声道数

键入ENT/RUN确定或键入 取消；

9.键入 显示 10 号窗口，按▶切换显示各个声道的安装距离和弧长。

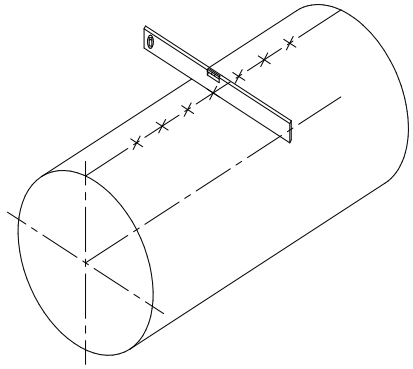
8.5 画线

输入管路参数后，仪表自动计算出两组传感器之间的安装距离和弧长。根据此距离就可画线。可使用打印纸进行，石笔或画线针画线。

用卷尺确定周长。 确保管道的表面平整并且无污垢物，卷尺必须整洁、平整地围在管道周围，读出周长(C)。重复测量若干次避免不精确的测量。

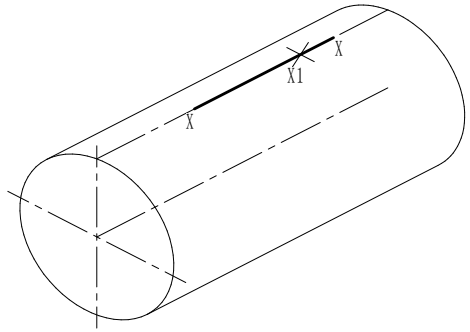
(一) 去除管道表面一切锈斑或污垢**(两声道为例)**。

用水平仪找到顶线 X - X 。把水平仪放在管道上，当它完全平衡在水平的位置时，便与顶线相交。

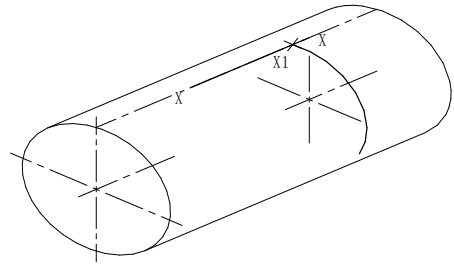


使用上述的方法管顶端线上标出 4-5 个点。

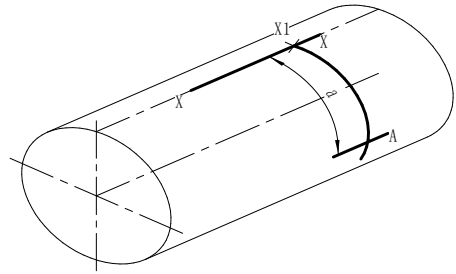
使用角铁沿顶线上所标的点划出线 X- X 。



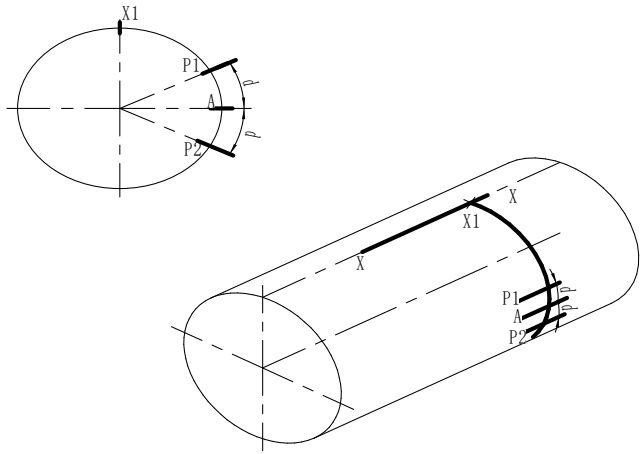
(一) 在顶线 X- X 上标出一个点 X1。



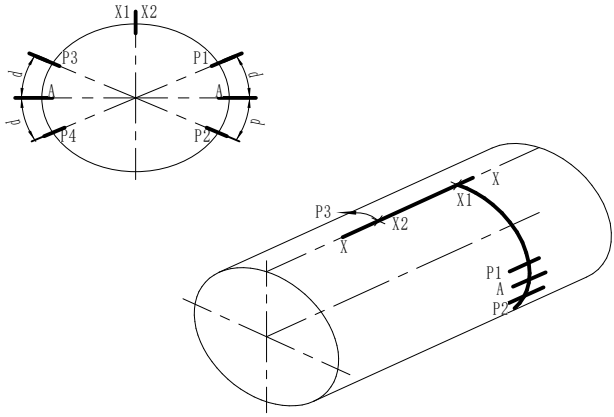
通过点 X1 画出垂直与顶线 X-X 的一条线围绕管道放置一根金属箔条，这便保证所划出的线与管道垂直。



(二) 在距离 X1 a 处在线上标出点 A。点 A 在管道的侧面的长度 a = 0.25 x C



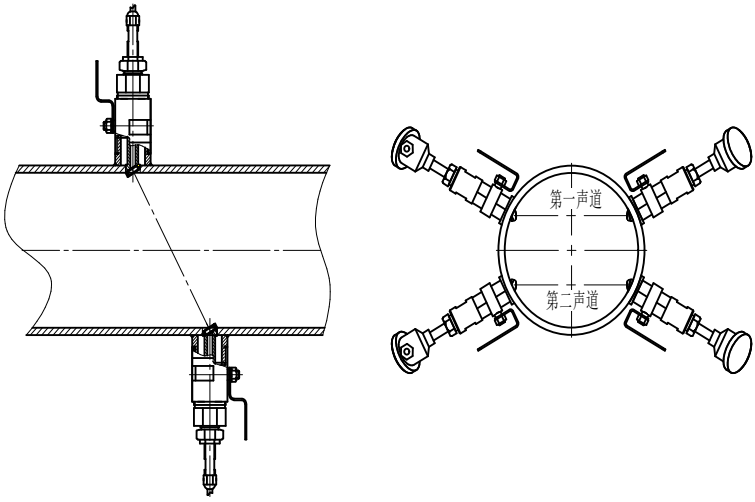
(三) 在距离点 A d 处标出点 P1 和 P2。d 为仪表显示的对应声道的弧长。



(四) 在距离点距离 X1 b 处，在线 X-X 上标出点 X2。b 为仪表显示的对应声道的安装距离。

在管道的另一侧重复第 4～6 步骤。

现在在管道上的定位已完成绘画。



上图为传感器安装完成的俯视图 和 断面图

(五) 安装球阀座。

对于可焊接管材（如钢等）只需将球阀座直接焊在管道外壁上，（焊前将焊点附近的管道表面处理干净）**焊接时注意一定不要夹杂气孔，以防漏水，甚至断裂**。

对于不可焊接管材（如铸铁、水泥、玻璃钢等），需采用定制的专用护套将球阀座紧固在管道外壁上，一定要密封好，以防漏水。将球阀座上缠好生料带，拧上球阀。

(六) 开孔（电动或手动钻孔）。

传感器的开孔一般由流量计的生产厂家采用特制的开孔工具进行。

(七) 传感器的安装

传感器的具体安装参见单声道的安装说明。

九. 热量和其他物理量测量

9. 1介绍

UL-1000 流量计内置了热量测量功能。能根据国标自动求出对应水温度的水的热焓值，进而求出热流量和热累积量。

温度信号是从流量计的模拟输入硬件 A1、A2 输入的。A 1、A 2 只能接受(4~20)mA 电流信号。

2.热量测量接线

热量测量时，模拟输入 A1 供水温度传感器，模拟输入 A2 回水温度传感器。

实时数据窗口显示模拟输入 A1、A2 对应的温度值。

9. 2热量测量

热量的测量算法有两种一种是符合国家标准 CJ128 的焓差法，一种是使用比热的温差法。

由于水的比热在不同温度下是不同的。所以使用焓差法和温差法测得热量是不一样的。一般的供热管线中，焓差法测量的热量值小于温差法得到的值。

焓差法计算公式 供水口安装时： 瞬时热量 q 热=qV×ρ 供×（h 供—h 回）

回水口安装时： 瞬时热量 q 热=qV×ρ 回×（h 供—h 回）

其中 qV=体积瞬时流量

ρ 供=供水口温度下水的密度 ρ 回=回水口温度下水的密度

h 供=供水口温度下的热焓值 h 回=回水口温度下的热焓值

温差法计算公式：q 热=qV×C×（t 供—t 回）

其中　　qV=体积瞬时流量　　C=水的比热（可以手动输入）

t 供=供水温度　　t 回=回水温度

累计热量　　Q=Qn＋q 热×Δt　　Δt=1 秒，即累积间隔为 1 秒

9.3信号的量程范围设置

温度信号是从 A1,A2 输入的，其量程范围分别在窗口 A1 输入最大值、A2 输入最大值中输入定义。这些窗口中的数字表示对应 20mA 电流输入时的模拟信号量值。

例如已知温度变送器输出 4mA 电流时，表示温度为 0 度、输出 20mA 电流时表示温度为 150 度，该变送器连接在 A1 上，则需要在窗口 A1 输入最大值中输入 150。在实时数据窗口中可以查看显示 A1 的当前温度值。

十.累计设定

10.1介绍累计脉冲的设定(累计常数、脉冲宽度)

说明：

*在通过累计仪等仪表接收累计脉冲输出信号并累计测量值时进行设定。

***累计常数：**每 1 个脉冲的累计量(体积)。累计体积达到根据累计常数设定的量时，累计脉冲输出一个脉冲。(设定范围：0.000001～999999.0)

***脉冲宽度：**累计脉冲输出的脉冲宽度。(设定范围：5mS～500mS)。

***设定限制：**最大输出频率=1 秒 / 2×最小脉冲宽度=1000 / 2×5mS=100HZ。因此，设定脉冲宽度、累计常数时，应同时满足下述条件 1 和条件 2，进行不能满足条件 1、条件 2 的设定，将不能进行正确的动作。

条件 1：满量程[m3/s] / 累计常数≤100[HZ]

条件 2：满量程[m3/s] / 累计常数≤1000 / (2×脉冲宽度)

计算示例：

计算在以下量程和脉冲宽度时的累计常数可设定的范围。

量程和脉冲宽度的设定值为以下数值时：

流量量程：3600[m3/h](=1[m3/s])、脉冲宽度：50[ms]

根据条件 1

累计常数 ≥ 满量程[m3/s] / 100[HZ]= 1[m3/s] / 100[HZ]=0.01[m3]

由此可得：0.01[m3]≤累计常数----------A

根据条件 2

累计常数 ≥ 满量程[m3/s] ×(2×脉冲宽度[ms]) / 1000

=1[m3/s] ×(2×50[ms]) / 1000=0.1[m3]

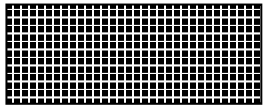
由此可得：0.1[m3]≥累计常数----------B

同时满足条件 1 以及条件 2 的累计常数根据计算结果 A 和 B，累计常数可设定范围如下

0.1[m3] ≤累计常数

十一. 故障分析

11.1 LCD显示上的异常

状态	原因	处理
 不显示	电源未接通	接通电源
	电源电压低	
	保险丝断	更换保险丝
	LCD 故障	更换 LCD
 乱显示	硬件异常	
 显示不清晰	环境温度高（50℃以上）	降低温度
	LCD 显示到寿命	更换 LCD 显示器
 全黑	电源电压低	
	LCD 异常	更换 LCD 显示器
	环境温度高（50℃以上）	降低温度

11.2按键的异常

按键无反应	硬件异常
特定的键不起作用，或做了不符合定义的动作	

11.3测量值异常

状态	原因	处理
测量值显示负值	流量计与传感器的线接反	按正确连接
	液体实际流向是（-）逆方向	
虽然实际流量是恒定的，但测量值非常不稳定	直管段不够	将测量点位置移到能保正 上游直管段为 10D 和 下游直管段为 5D 的地方
	附近有泵或阀门等干扰流动的因素存在	在 30D 以上无干扰的地方安装
	实际有脉动	通过阻尼设定增加响应时间
实际流量变化，但测量显示值不变	因为超声波不能传进管内，所以测量值不变 （对于外贴传感器）	
	1.安装条件不满足	
	①管道参数设定不对	正确输入管道参数
	②传感器安装在焊口处	更换位置
	③传感器安装尺寸不对	按正确尺寸安装
	④外贴传感器安装时，接触面不紧密，油脂不充分	在检查之后，取下传感器，重新安装传感器。应稍微离开原来的安装位置
	⑤传感器连接器连接不好	
	2.管道或流体的问题	
	当使用 V 型方法时	应改为 Z 型方法
	当传感器使用加长电缆时，	应停止使用
	如果还不行，按下面的指导，查出真正的原因，请把它排除	

状态	原因	处理

实际流量变化，但测量显示值不变	流体未充满管道	在同一管线上寻找充满液体的地方，将传感器移到这个位置上。 在管线的最低处安装传感器
	有气泡进入	除去进入的气泡
	当停止水流，测量就正常，则气泡的进入是造成此现象的原因	提高泵的吸入口的高度
		确认泵轴的紧密性
		重新坚固负压管道的法兰
		避免流体直冲泵的吸入口
	当传感器紧挨着阀安装时，因气蚀所造成的效果与气泡相同。	将传感器移到没有气泡进入的地方
		泵的人口侧
		阀门上游侧
	浊度高	
	浊度高于污水和回流污泥	将传感器安装方法由 V 型改为 Z 型
		将传感器移到同一管线外径较小的地方
	旧管内壁有结垢（对于外贴传感器）	移到别的地方或其它管道上
	衬里厚（对于外贴传感器）	
	水泥灰浆达衬里厚度达到数十毫米以上（对于外贴传感器）	提高发送电压
	衬里脱落或衬里和管道之间有间隙（对于外贴传感器）	选择大型传感器式一下
	传感器安装在弯管处或椎管处	安装到直管段上
	3.受外部噪音影响	流量计和传感器之间的电缆尽可能短些
	附近有无线电广播站或测量时附近有大流量汽车或电车通过	
	传感器安装不满足要求	
	安装尺寸不正确	传感器安装尺寸要正确，与管道平行
	传感器与管道没有接触好	使传感器与管道紧密接触
	4 硬件异常	
状态	**原因**	**处理**

虽然水流已停但测量值不是零	在管道中水有对流	正常
	进行零点调整	在确定水流完全停止之后，调整零点
	当水流停止时，管道内没有充满水或是空的	保持超声波不能传播时的值正常
测量值有误差	输入的管道规格参数与实际不符	输入正确的管道规格参数
	旧管壁上附着水垢	把水垢作为衬里输入
	直管段长度不够	移动传感器的安装位置 （移到流动干扰元件的上游）
	上游至少 10D 下游至少 5D。 上游 30D 以内不应有影响流动的干扰元件。没有泵、阀、合流管等。	在管道断面上以不同角度试装传感器。寻找能得到平均值的位置，就在这个位置安装传感器。
	管道没有充满水或 有泥沙沉淀	移到管道断面小，流出多，充满液体的地方。或将传感器移到垂直管段上。

11.4模拟量输出的异常

状态	原因	处理
显示值不是零，但输出总是 4mA	没有设定模拟量的量程	设定量程，否则输出总保持在 4mA
输出总是 0mA	电缆断线	连接电缆
当显示值是 0，输出小于 4mA	模拟量输出零点调整偏移	进行模拟量输出校准
输出超过 20mA	LCD 上有显示	超量程
	满量程有偏移	再设定模拟量量程 进行模拟量校准
尽管显示有变化，但模拟量输出不变	输出负载大于 1KΩ	允许负载是 1KΩ，将负载减小到 1KΩ 以下
显示值与模拟量输出不匹配	模拟量输出的零点和满量程有偏移	进行模拟量输出校准
进行模拟量输出校准之后，输出仍不变	硬件故障	

⚠ 如有其它问题，请同我公司技术支持部门联系。

11.5、工作时错误代码原因及解决办法

代码		原　　因	处理方法
*R	系统工作正常	★系统正常	
*S	接收波形检测中		
*I	没有检测到接收信号	★收不到信号 ★探头与管道接触不紧或耦合剂太少 ★探头安装不合适 ★内壁结垢太甚 ★新换衬里	确保探头靠紧管道，使用充分的耦合剂 确保管道表面干净无锈迹，无油漆，无腐败蚀眼使用铁刷子清理管道表面 检查初始参数是否设置正确。 只能清除结垢或置换结垢管段，但一般情况下可换换测试点，可能换一个结垢少的点，机器可能正常工作 等待衬里固化饱和以后再测。
*H	接收信号强度低	★信号低 ★原因同上栏	解决方法同上
*H	接收信号质量差	★信号质量太差 ★包括上述所有原因	同对应问题解决办法
*U	正程探头异常	正程探头出现异常或损坏	更换正程探头
*N	逆程探头异常	逆程探头出现异常或损坏	更换逆程探头
*E	电流环电流大于20mA（不影响正常测量，如果不使用电流输出可置之不理。）	★(4-20)mA 电流环输出溢出超过 100％ ★电流环输出设置不对。	重新检查设置或确认实际流量是否太大。

★Q	频率输出高于设定值（不影响正常测量，如果不使用频率输出，可置之不理。）	★频率输出溢出 120%， ★频率输出设置不对或实际流量太大	重新检查频率输出设置或确认实际流量是否太大。
★F	硬件故障	★上电自检时发现问题 ★永久性硬件故障	试重新上电，并观察显示器所显示的信息，按前表处理。如果总是仍然存在，与本公司联系.
★T	通讯异常		
★B	数据备份错误		
★J	供水温度超限	供水温度传感器异常或损坏	更换温度传感器
★K	回水温度超限	回水温度传感器异常或损坏	更换温度传感器
★V	瞬时流速超限	检查管路是否异常	
★L	声速异常	0. 管道参数设置有误 1. 现场环境有其他干扰	根据实际管道参数，进行管道参数设置

注：出现错误代码★Q，★E 时并不影响测量，只是表明电流环和频率输出有问题。

十二、附录

12.1声速表

12.1.1.常用液体的声速

液体	声速 m/s	粘度	液体	声速 m/s	粘度	液体	声速 m/s	粘度
水 20℃	1482	1.0	石油	1290		酒精	1440	1.5
水 50℃	1543	0.55	汽油	1250	0.80	甲醇	1121	
水 75℃	1554	0.39	80#汽油	1139		乙醇	1168	
水 100℃	1543	0.29	66#汽油	1171		乙二醇	1620	
水 125℃	1511	0.25	0#柴油	1385		苯	1330	
水 150℃	1466	0.21	煤油	1420	2.3	甲苯	1170	0.69
水 175℃	1401	0.18	大庆 0#航煤	1290		乙苯	1340	
水 200℃	1333	0.15	大港航煤	1298		丙酮	1190	
水 225℃	1249	0.14	甘油	1923	1180	乙酮	1310	
水 250℃	1156	0.12	蓖麻油	1502		乙醛	1180	
			松油	1280		三氯乙烯	1050	0.82
			花生油	1472		四氯化碳	938	

12.1.2.常用材料声速

管材料	声速（m/s）	衬里材料	声速（m/s）
钢	3206	水　泥	4190
铸　铁	2460	沥　青	2540
铝	3048	聚　乙　烯	1600
黄　铜	2270	聚四氟乙烯	1450
青　铜	2270	橡　胶	1600
玻　璃	3276	特 氟 隆	1225
玻璃钢	3430	搪　瓷	2540
聚乙烯	1950	塑　料	2280
PVC	2540	钛	3150
ABS	2286	玻　璃	3276

12.1.3.水中声速表（1标准大气压下） 单位：t(℃)v(m/s)

t	v	t	v	t	v	t	v
0	1402.3	25	1496.6	50	1542.5	75	1555.1
1	1407.3	26	1499.2	51	1543.5	76	1555.0
2	1412.2	27	1501.8	52	1544.6	77	1554.9
3	1416.9	28	1504.3	53	1545.5	78	1554.8
4	1421.6	29	1506.7	54	1546.4	79	1554.6
5	1426.1	30	1509.0	55	1547.3	80	1554.4
6	1430.5	31	1511.3	56	1548.1	81	1554.2
7	1434.8	32	1513.5	57	1548.9	82	1553.9
8	1439.1	33	1515.7	58	1549.6	83	1553.6
9	1443.2	34	1517.7	59	1550.3	84	1553.2
10	1447.2	35	1519.7	60	1550.9	85	1552.8
11	1451.1	36	1521.7	61	1551.5	86	1552.4
12	1454.9	37	1523.5	62	1552.0	87	1552.0
13	1458.7	38	1525.3	63	1552.5	88	1551.5
14	1462.3	39	1527.1	64	1553.0	89	1551.0
15	1465.8	40	1528.8	65	1553.4	90	1550.4
16	1469.3	41	1530.4	66	1553.7	91	1549.8
17	1472.7	42	1532.0	67	1554.0	92	1549.2
18	1476.0	43	1533.5	68	1554.3	93	1548.5
19	1479.1	44	1534.9	69	1554.5	94	1547.5
20	1482.3	45	1536.3	70	1554.7	95	1547.1
21	1485.3	46	1537.7	71	1554.9	96	1546.3
22	1488.2	47	1538.9	72	1555.0	97	1545.6
23	1491.1	48	1540.2	73	1555.0	98	1544.7
24	1493.9	49	1541.3	74	1555.1	99	1543.9

12.2 ModBUS仪表与主机通讯协议

12.2.1、ModBUS概述

此协议采用MODBUS通讯协议，传输模式为RTU模式。Modbus协议是一种主-从式协议。

任何时刻只有一个设备能够在线路上进行发送。由主站管理信息交换，且只有它能发起。它会相继对从站进行轮询。从站之间不能进行直接通信。

12.2.2、串口设置

通讯方式：异步串口通讯接口，如RS-485，RS-232，RS-422等；

波特率：1200，2400，4800，9600可选；8位数据位；无奇偶校验位时1或2位停止位。有奇偶校验位时1位停止位

1校验时： 1位启始位、8位数据位、无奇偶校验位、2位停止位的时序图：

启始位	1	2	3	4	5	6	7	8	2位停止位

有奇偶校验时： 1位启始位、8位数据位、1位奇偶校验位、1位停止位的时序图：

启始位	1	2	3	4	5	6	7	8	奇偶校验位	停止位

无校验时： 1位启始位、8位数据位、无奇偶校验位、1位停止位的时序图：

启始位	1	2	3	4	5	6	7	8	停止位

12.2.3、通讯帧格式

在以下的通信协议中，通信格式将参照如下的格式进行。

设备地址 Address	功能代码 Function	数据 Data	CRC校验	结束符
8Bit	8Bit	N个8Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

当间隔时间长于或等于3.5字符时，T1-T2-T3-T4即作为检测到帧结束。

其中：

设备地址 Address＝1～247，0 是广播地址。

功能代码 Function：

03：读取保持寄存器；

其中，03 是符合标准 MODBUS 通讯命令，用来读写仪表相关寄存器参数。

首寄存器地址：要读取的第一个内部寄存器的地址，双字节。每个保持寄存器的值数据为双字节。

寄存器数：要读取或修改的内部寄存器个数，双字节。

读取的字节数：被读取的内部寄存器的数据的字节总数，单字节。

CRC 校验：循环冗余校验参数。

12.2.3.1 读N个寄存器值

功能代码 03

注意：Hi 为高字节，Lo 为低字节，每个双字节数据都是高字节在前，低字节在后。

主站请求：8 字节

设备地址 Address	功能代码 Function	首寄存器地址		寄存器数		CRC校验		结束符
		Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	
1~255	03	xx	xx	xx	xx	xx	xx	T1-T2-T3-T4
1 字节	1 字节	2 字节		2 字节		2 字节		

从站响应：

设备地址 Address	功能代码 Function	读取的字节数	首寄存器数值		。。。	末寄存器数值		CRC校验		结束符
			Hi	Lo		Hi	Lo	Hi	Lo	
1~255	03	Xx	xx	Xx	。。。	xx	xx	xx	xx	T1-T2-T3-T4
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节		n×2 字节	2 字节		2 字节		

例 1：主站使用功能 03 读取第一路测量值（寄存器地址 0002，见附表），从站地址 01。

由于测量值是浮点类型，所以要读两个寄存器数值。

主站请求：

设备地址 Address	功能代码 Function	首寄存器地址		寄存器数		CRC校验		结束符
		Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	
0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x02	0x65	0xCB	T1-T2-T3-T4
1 字节	1 字节	2 字节		2 字节		2 字节		

从站响应：

设备地址 Address	功能代码 Function	读取的字节数	首寄存器数值		末寄存器数值		CRC校验		结束符
			Hi	Lo	Hi	Lo	Hi	Lo	
0x01	0x03	4	0x45	0xA2	0x3E	0xB6	0xDF	0x0B	T1-T2-T3-T4
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节		2 字节		2 字节		

说明：第一路测量值=0.356，浮点表示从低到高的四个字节分别是 0xA2，0x45，0xB6，0x3E，modbus 传输时每个寄存器都是高字节在前，低字节在后。

12.2.3.2 异常响应

当从站不能执行发送给它的请求时，它将返回一个异常响应。

异常响应的格式：

设备地址 Address	响应代码	错误代码	CRC校验		结束符
			Hi	Lo	
1~255	xx	xx	xx	xx	T1-T2-T3-T4
1字节	1字节	1字节	2字节		

响应代码：请求的功能代码 + 0x80（最高位被置为 1）。

错误代码： 1 = 请求中需访问寄存器地址不在寄存器地址范围内。

2 = 请求中一次需访问寄存器的数量超过可连续访问寄存器数量的的最大值。

03 命令对应的保持寄存器地址表，一共有 15 个参数（**超声波流量计**）

寄存器地址(DEC)	参 数 名 称	数据格式	类型	备注
00	瞬时流量	Float	只读	浮点数,单位:m3/h
02	瞬时流速	Float	只读	浮点数,单位:m/s
04	正累积流量整数部分	Long	只读	长整型数,单位:m3/h
06	正累积流量小数部分	Float	只读	浮点数,单位:m3/h
08	负累积流量整数部分	Long	只读	长整型数,单位:m3/h
10	负累积流量小数部分	Float	只读	浮点数,单位:m3/h
12	净累积流量整数部分	Long	只读	长整型数,单位:m3/h
14	净累积流量小数部分	Float	只读	浮点数,单位:m3/h
16	绝对累积流量整数部分	Long	只读	长整型数,单位:m3/h
18	绝对累积流量小数部分	Float	只读	浮点数,单位:m3/h
20	瞬时热量	Float	只读	浮点数,单位: GJ/h
22	累积热量整数部分	Long	只读	长整型数,单位: GJ
24	累积热量小数部分	Float	只读	浮点数,单位: GJ
26	入口温度	Float	只读	浮点数,单位: ℃
28	出口温度	Float	只读	浮点数,单位: ℃
30	当前电流输出值	Float	只读	浮点数,单位: mA

注：累积值是由整数部分加上纯小数后得到的，如累积值 2355.46，那么整数部分就是 2355，小数部分是 0.46。（累积值的整数部分和小数部分全部为有符号数据）。

(1)数据结构

仪表向上位机返回的数据类型共有二种：浮点数(float)，长整形(long)。

a. 浮点数　　有效值范围：-999999.0～999999.0

b. 长整形数　　有效值范围：-999999999～999999999

(2)CRC 校验

使用 RTU 模式，消息包括了一基于 CRC 方法的错误检测域。CRC 域检测了整个消息的内容。

CRC 域是两个字节，包含一 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到消息中。接收设备重新计算收到消息的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两值不同，则有误。

CRC 是先调入一值是全“1”的 16 位寄存器，然后调用一过程将消息中连续的 8 位字节各当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字符都单独和寄存器内容相或（OR），结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值或一下，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相或。最终寄存器中的值，是消息中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 添加到消息中时，低字节先加入，然后高字节。

CRC 简单函数如下：

```
unsigned short CRC16(puchMsg, usDataLen)
unsigned char *puchMsg ; /* 要进行 CRC 校验的消息 */
unsigned short usDataLen ; /* 消息中字节数 */
{
unsigned char uchCRCHi = 0xFF ; /* 高 CRC 字节初始化 */
unsigned char uchCRCLo = 0xFF ; /* 低 CRC 字节初始化 */
unsigned uIndex ; /* CRC 循环中的索引 */
while (usDataLen--) /* 传输消息缓冲区 */
{
uIndex = uchCRCHi ^ *puchMsgg++ ; /* 计算 CRC */
uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[uIndex} ;
uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex] ;
}
return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo) ;
}
/* CRC 高位字节值表 */
static unsigned char auchCRCHi[] = {
```

```
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40
} ;
/* CRC 低位字节值表*/
static char auchCRCLo[] = {
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,
0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD,
```

0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,
0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,
0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,
0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,
0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,
0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,
0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,
0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,
0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,
0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,
0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,
0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
};

本公司提供免费的软件升级服务，请与我们联系最新的软件产品。

联系电话：0311-67900315

免费热线：400-6696-101

网址：http://hftds.com

云海峰 SEAHPEAK

HAIFENG 海峰超声仪器

全国统一服务热线：400-6696-101

大连海峰超声仪器有限公司

地址：大连市高新区龙头产业园龙兴路

电话：0411-86860608、86860609

传真：0411-86860605

网址：www.tdshf.com

E-mail：dlhfyq@163.com

河北海峰电子科技有限公司

地址：石家庄市高新区新石北路368号金石工业园

电话：0311-67900315、67900387

手机：13889694845

传真：0311-67900315

网址：http：//hftds.com

http：//www.tuf2000.cn

E-mail：dlhfyq@163.com