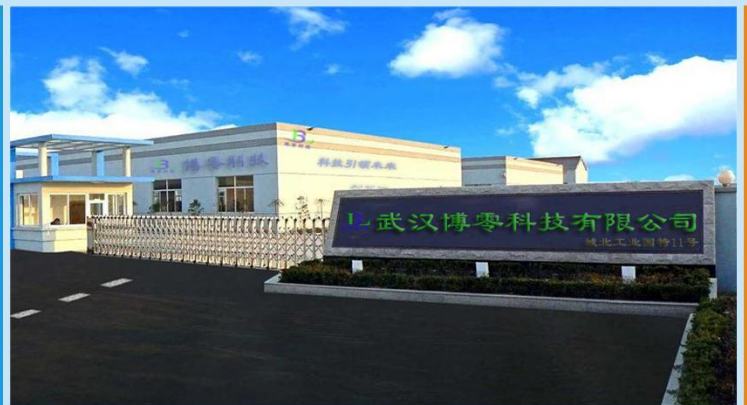




超声波流量计 / 热量计 / 水表

手持式 / 插入式 / 外贴式 / 管段式 / 电池式



BLCS-L-C2

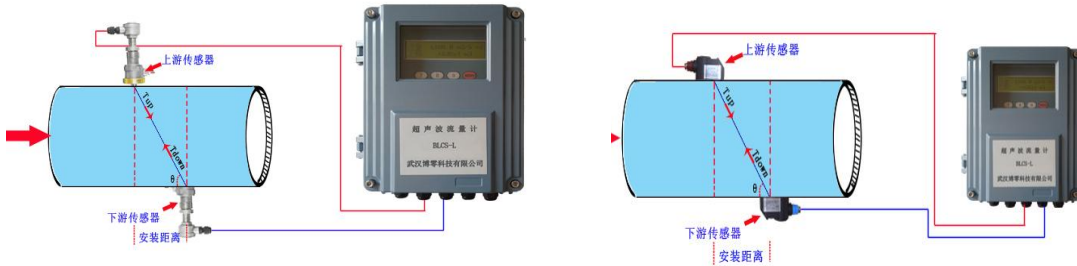


武汉博零科技有限公司

2021版

一、工作原理

当超声波束在液体中传播时，液体的流动将使传播时间产生微小变化，其传播时间的变化正比于液体的流速，零流量时，两个传感器发射和接收声波所需的时间完全相同（唯一可实际测量零流量的技术），液体流动时，逆流方向的声波传输时间大于顺流方向的声波传输时间。其关系符合下面表达式：



其中 θ 为声束与液体流动方向的夹角

M 为声束在液体的直线传播次数

D 为管道内径

T_{up} 为声束在正方向上的传播时间

T_{down} 为声束在逆方向上的传播时间

$\Delta T = T_{up} - T_{down}$ 时差

$$F = 900 \times \pi \times D^2 \times V$$

其中 F 为瞬时流量（单位：立方米/小时）

D 为管道的

内径（单位：米）

V 为流速（单位：米 / 秒）

二、特点：

- 1、安装方便简单，解决了其它原理的流量计在安装时必须断管，停产的难题
- 2、明显的价格优势，价格与管径无关，当管径 $> \phi 500\text{mm}$ 时，其造价是电磁流量计的几分之一。
- 3、节省运费，安装费用。
- 4、可不断流安装，厂家提供专用打孔设备指导安装。
- 5、传感器收发信号时不受粘附物、油渍、乳状物影响。
- 6、低电压激发传感元件使用寿命长。
- 7、可测双向流，最小流速 $\leq 0.05\text{mm/s}$
- 8、测量液体可以是导电或非导电介质

三、技术参数：

- 1、流速范围：0~32m/s
- 2、管径： $\phi 20\text{mm} \sim \phi 3000\text{mm}$
- 3、供电方式：直流 12V~36V. DC 或~220VAC
- 4、输出方式：4~20mA DC 通讯：RS232/485 接口
- 5、管材：钢、不锈钢、铸铁、PVC、铜、铝、水泥管等一切质地密致管道，允许有衬里。
- 6、衬材：环氧沥青、橡胶、灰浆、聚丙烯、聚苯乙烯、聚酯、聚乙烯、硬质橡胶胶木、聚四氟乙烯。
- 7、压力范围： $\leq 1.6\text{Mpa}$
- 8、仪表准确度：1%FS（调校准后可达 0.5 级）
- 9、供电方式：85~264VAC 或隔离 24VDC
- 10、工作温度： $\leq 120^\circ\text{C}$

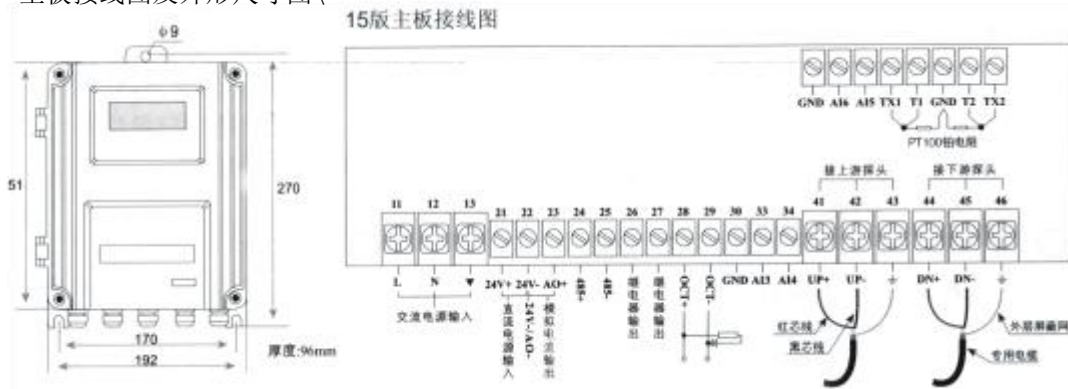
- 11、防爆等级:EXd II BT4
- 12、其它功能:可记录前 64 天, 前 64 个月, 前 5 年的累积流量和工作状态, 可记录前 64 次上, 断电时间和流量, 并可实现流量和自动或手动补加。
- 13、测量介质: 0. 水 1. 海水 2. 煤油 3. 汽油 4. 燃料油 5. 原油 6. 丙烷 (— 45 度) 7. 0 度丁烷 8. 其它 9. 柴油 10. 蓖麻油 11. 花生油 12. 90 号汽油 13. 93 号汽油 14. 酒精 15. 125 度高温水

四、用途

可广泛应用于石油化工、冶金、电力、水利、自来水公司, 能源监测等几乎所有液体的在线计量与系统监测, 实现各类流体的流通、流量、累积量及热量的计量与检测及流量开关、流体辨别等功能。

五、主板接线图及外形尺寸图

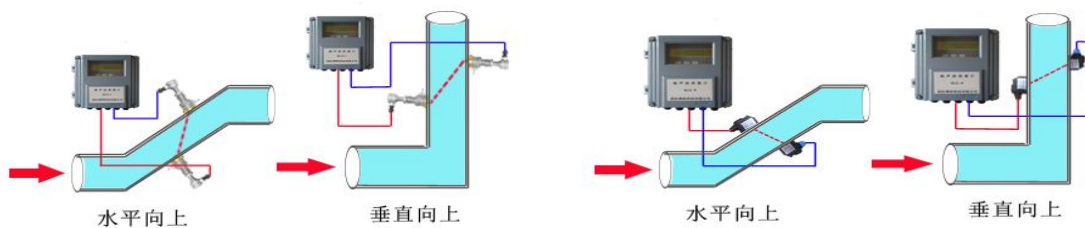
主板接线图及外形尺寸图\



六、安装点的选择

1、检测点的测量条件

选择充满液体的材质均匀质密、易于超声波传输的管段、如垂直或水平管段。



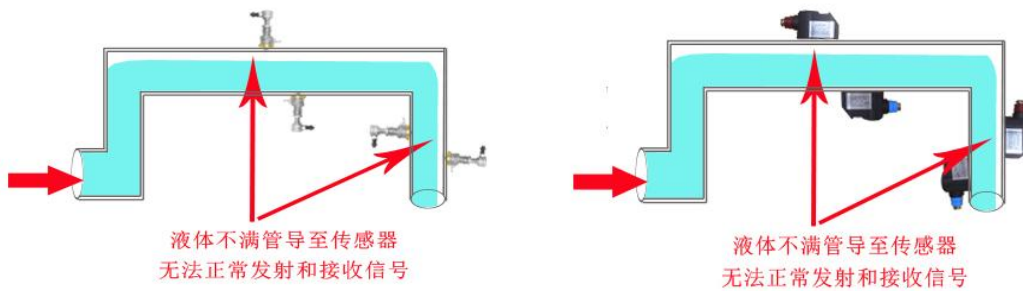
2、检测点的安装要求

安装距离应选择上游大于 3 倍, 下游 大于 2 倍直管径, 直管径内无阀门, 泵、弯头, 等



3、检测点的避端

避免安装在管道系统的最高点或半满管的管道上。



七、传感器的安装方式

1、安装距离

外缚式传感器安装间距以两传感器的最内边缘距离为准（参见安装示意图），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，并按此数据安装传感器。

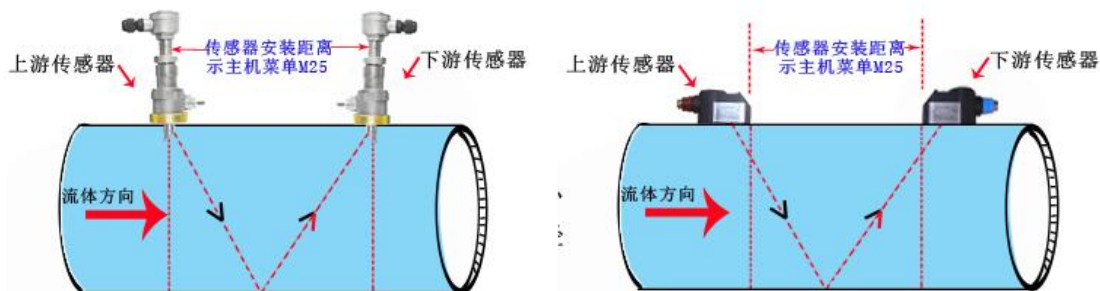
2、安装方式

外缚式传感器的安装方式共有四种。分别是 V 法、Z 法、N 法和 W 法（详见安装示意图）。

一般情况下，安装管径在 DN15—DN200mm 范围内可优先选用 V 法，在 V 法测不到信号或信号质量差时可选用 Z 法，管径在 DN200mm 以上或测量铸铁管时应优先选用 Z 法，N 法和 W 法是较少使用的方法，通常适合 DN50mm 以下的细管道安装。

V 法（常用的方法）

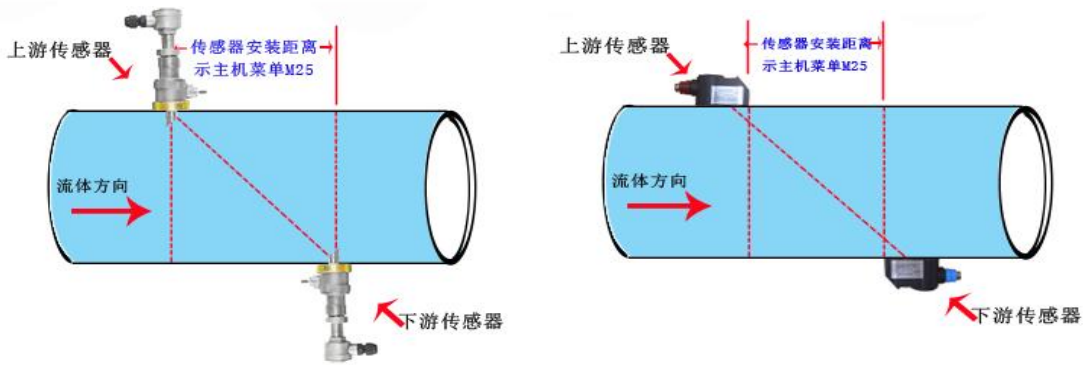
一般情况下，V 法是比较标准的安装方法，使用方便，测量准确，安装时两传感器水平对齐，其中心线与管道轴线水平即可，可测管径范围约 DN15mm—DN400mm。



Z 法（最常用的方法）

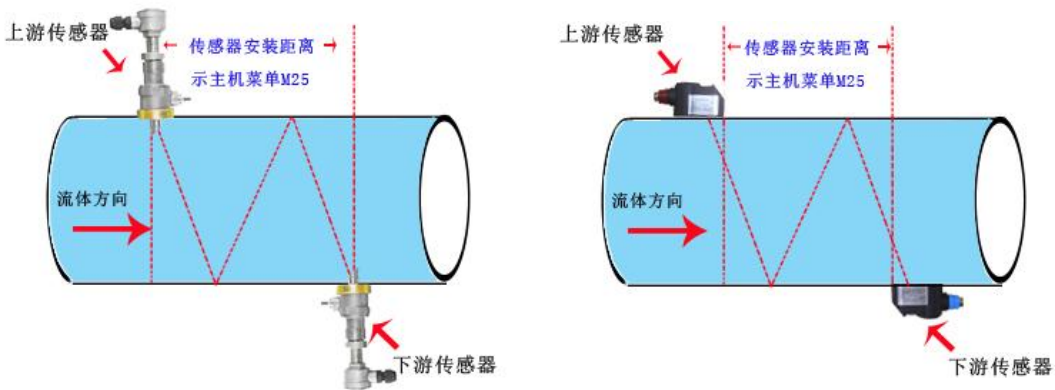
当管道很粗或液体中存在悬浮物，管内壁结垢大度或衬里太厚等原因，造成 V 法安装信号弱，机器不能正常工作时，就需要选用 Z 法安装，Z 法的特点是超声波在管道中直接传输，没有反射（称为单声程）；信号衰耗小。

Z 法可测管径范围为 100mm—6000mm。现场实际安装时，建议 200mm 以上的管道都要选用 Z 法（这样测得的信号最大）。



N 法（不常用的方法）

N 法的特点是通过延长超声波传输距离来提高测量精度。使用 N 法安装时，超声波束在管道中反射两次穿过流体三次（称为三声程），适用于测量小管径管道。

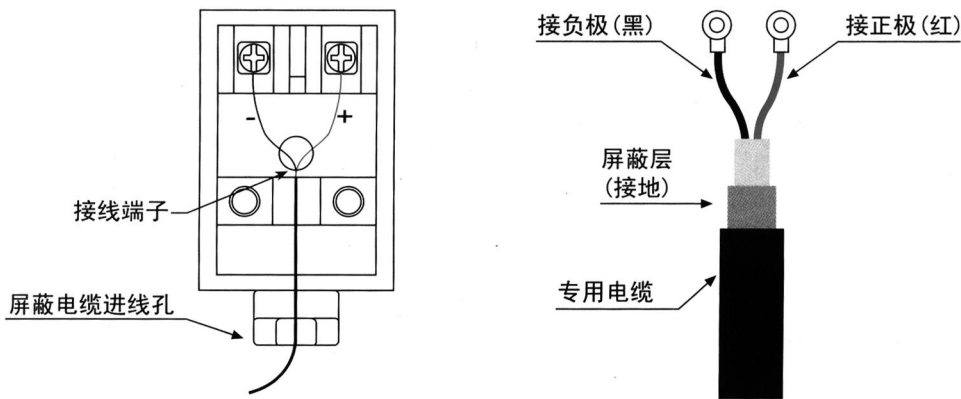


3、传感器接线图

注意事项：

- 1、安装时必须把欲安装传感器的管道区域清理干净，使之露出金属的原有光泽；
- 2、超声波信号电缆的屏蔽线可悬空不接，不要与正、负极（红、黑线）短路；
- 3、传感器接好线后必须用密封胶（耦合剂）注满，以防进水。
- 4、传感器注满密封胶盖好后，必须将传感器屏蔽线缆进线孔拧好锁紧，以防进水；
- 5 捆绑传感器时应将夹具（不锈钢带）固定在传感器的中心部分，使之受力均匀，不易滑动；

6 传感器与管道的接触部分四周要涂满足够的耦合剂，以防空气、沙尘或锈迹进入，影响超声波信号传输。

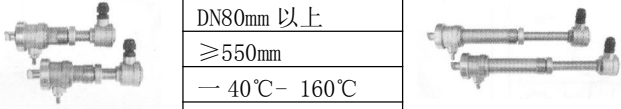


八、插入式传感器的安装方法

新一代超声波流量计/热量计的插入式传感器是集外缚式传感器与管段式传感器二者优点于一身的产品，其特点为：

- 1、插入式传感器的超声波发射晶体与被测量液体直接接触，提高了测量精度和机器的运行稳定性；
- 2、解决了由于管道内壁结垢或腐蚀严重时，使用外缚式传感器信号弱、测量不正常的难题，并且可以在水泥管、玻璃钢管等不可焊接或不能传输超声波信号的管道上安装。
- 3、解决了由于外缚式传感器长时间使用，造成耦合剂干燥而影响超声波信号不能正常传输、不能正常工作等问题。
- 4、现场安装使用专用开孔工具，可以在带压不停水的情况下在被测管道上打孔安装，使传感器和被测介质直接接触从而实现流量的测量，并保证了生产正常稳定的运行、无压力损失等特点，日后维护也无需停水；
- 5、相对电磁流量计，在大口径管道上使用既经济实用、又提高了测量的精确性、可靠性。

插入式传感器共有两种型号可供选择：

名 称		插入 B 型(直插式)	插入 B 型(冰泥管专
适用管径		DN80mm 以上	DN80mm 以上
安装空间		≥550mm	≥700mm
流体温度		-40℃-160℃	-40℃-160℃
传感器材质		316L 不锈钢	316L 不锈钢

安装管道材质为碳钢或不锈钢时可直接焊接安装，对于不可直接焊接的管道，如铸铁、玻璃钢、PVC、水泥管等需配备厂家制作的专用管箍方可安装，如用户订货时遇到此类型情况，请告知厂家待安装管道的精确外径，以防漏水。

6、安装工具

安装插入式传感器需要本公司提供的专用开孔定位工具（最好是可高层调速）、扳手及改锥等工具。

7、安装距离

插入式传感器安装间距以两传感器的中心沿管轴方向的距离为准（详见示意图），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 25 所显示的数字；并按此数据安装传感器。

8、安装方式

插入式传感器安装方式只有一种，即 Z 法，通常管径在 DN80mm 以上都可使用。

9、安装点定位

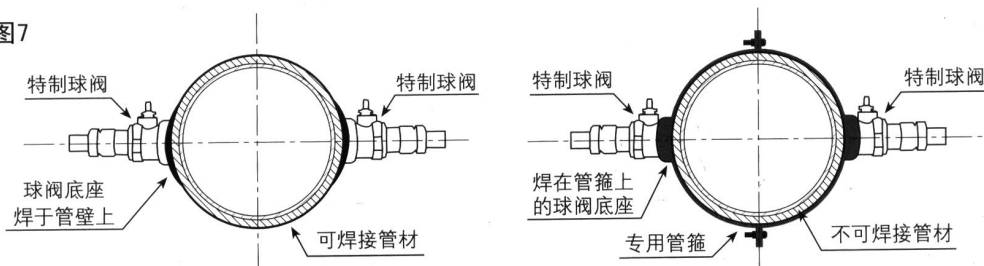
将管道参数输入主机，计算出安装距离 L(L=内径=9.113mm)，然后根据安装距离定出两个传感器的位置（两个传感器一定要保证在同一轴面上），安装距离为两个传感器的中心距。

10、焊接球阀底座（如图 7）

对于可焊接管材（如钢、不锈钢等）只需将球阀底座直接焊在管道外壁上（不锈钢管材需焊接不锈钢底座，定货时请注明）。焊前必须将焊点附近的管道表面处理干净，除掉锈迹油漆，如有防锈层的也应去掉，并用抹布蘸丙酮或酒精擦去油污和灰尘，然后焊接即可，但必须保证球阀底座中心点与 A 和 B 两点重合，焊接时注意一定不要夹杂气孔，以防漏水，甚至断裂。

对于不可直焊接管材（如铸铁、水泥管等），需采用定制的专用管箍固定（带密封用胶垫），球阀底座已事先焊在管箍上，将管箍直接紧固到被测管道上，保证球阀底座中心点与 A 和 B 两点重合，然后将球阀紧固在已焊有底座管箍上，一定要密封好。

图 7



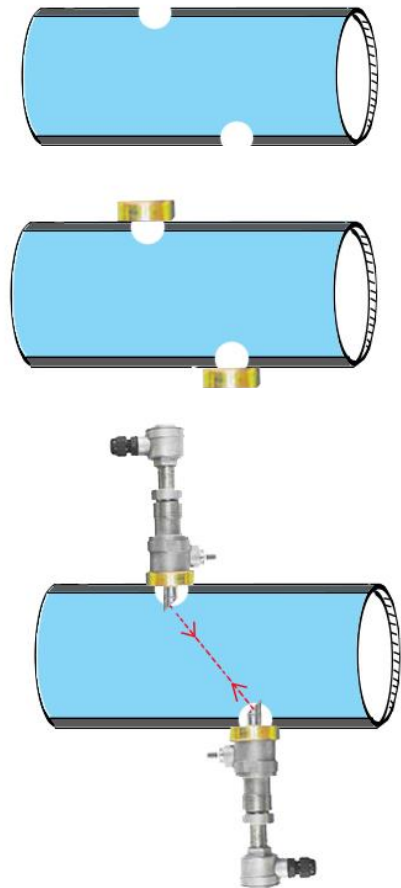
11、传感器安装

在选择好直管段的管道上，
开孔（DN25）
安装距离示主机菜单（M25）

在开孔外焊接安装底座

底座焊接好后，等底座冷却后，将传感器
拧到底座上，

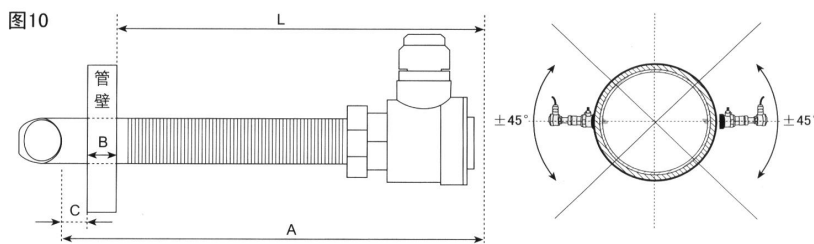
插入深度：传感器前端斜面边缘与管内壁
平齐。方向，两传感器斜相对应。



12、传感器伸入管内壁尺寸计算（如图 10）

我公司插入式传感器为不锈钢模具精铸，传感器的长度 A（出厂时 A 值已固定）和管壁厚度 B 已知，传感器留在管道外侧长度 [也可测量，只需 $L=A-B$ ，并使 $C=0$ 即可。

各型号的长度 A 值为：标准插入 B 型：A=170mm 标准插入 C 型：A=220mm
水泥插入 B 型：A=310mm

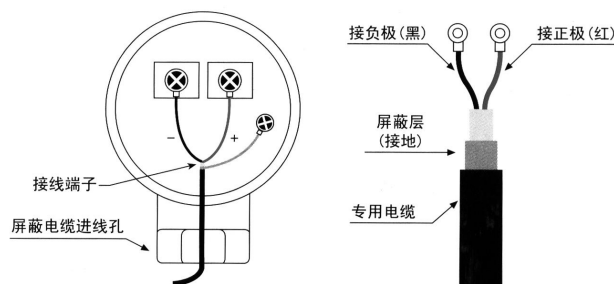


13、接线

接线完毕后，锁紧进线孔螺母（注意密封垫不要丢失），最后拧紧密封盖，防止漏水。

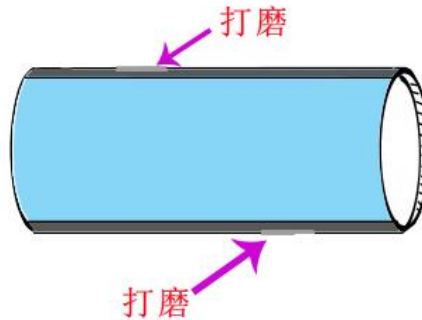
※ 4.4.10 传感器

接线图

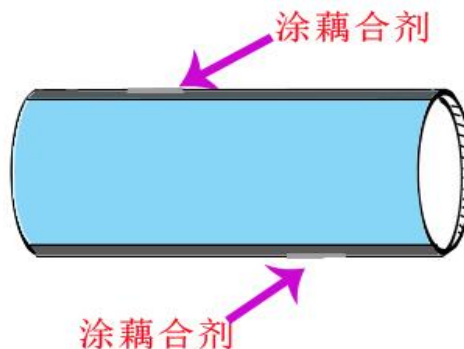


九、外缚式传感器的安装方法

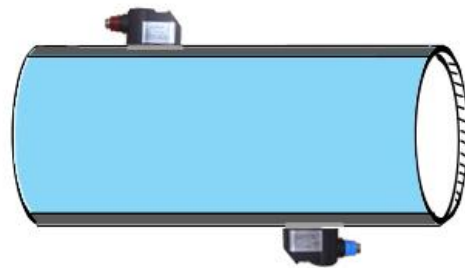
1、安装前首先应选择管材致密部分进行传感器安装，然后将管外欲安装传感器的区域清理干净，除掉锈迹油漆，如有防锈层也应去掉，最好用角磨机打光，再用于净抹布蘸丙酮或酒精擦去油污和灰尘。



2、然后在欲安装传感器的中心周围管壁涂上足够的耦合剂，



3、将两传感器与信号线接好，上下游区分好，然后把传感器紧贴在管壁上并捆绑好，千万注意在贴好的传感器和管壁之间不能有空气泡及沙砾。外缚式传感器安装间距以两传感器的最内边缘距离为准（参见安装示意图），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，并按此数据安装传感器



十、显示与操作

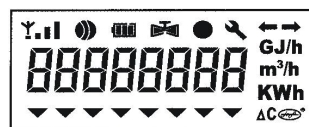
1、显示及操作



超声波水表上都有一个 96 段 LCD 显示器，共有 44 个显示窗口，最常用的 8 个窗口排在最前面，并且具有三角形指示器指向面膜上的说明字符，并具有自动循环显示功能，循环间隔时间为固定 8 秒，也可使用按键进行翻页浏览，但不能设置参数，如需设置参数可通过 RS485 串口连接二次仪表或计算机软件设参。

a、显示

显示样式如左图所示：

- * 00000000 用于显示数值量。
- * Y.l 表示超声波信号强度。
- * ● 表示超声波信号质量 (Q 值)。
- * ⊗ 转动表示流量不为零。
- * ↘ 表示存在需要修理的故障。



- *  表示流体流动方向。
- *  表示流量为零或未达到额定灵敏度。
- * m^3/h 表示瞬时流量（立方米/小时）。
- * GJ/h 表示瞬时热量（吉焦耳/每小时）。
- * KWh 表示累积热量(千瓦时)。
- * $\Delta^{\circ}C$ 表示供、回水温度差。

本地 LCD 显示总共能够显示 44 个不同的窗口内容，分别为窗口 00 至窗口 43。具体内容请见下一节本地显示内容一览表。

本地 LCD 显示能够设置成两种显示方式，一种是固定显示方式，另一种是自动循环显示方式。在 M3 •(M3A) 窗口中输入 2-39 的数字表示设置成自动循环显示方式。输入 0, 1 表示固定显示方式。

上电时默认进入本地显示 00 窗口。使用按键可以移动至其他本地显示窗口。

本地 LCD 显示器在循环显示状态下，停止操作 60 秒之后，本地 LCD 显示会以 8 秒间隔自动从显示窗口 00 循环至 M3 所定义的窗口。如此设计是为了当用户无法操作按键时，只要等待足够长的时间，照样能够读出多个窗口的内容。

本地 LCD 显示器在循环显示状态下，用户第一次按键，显示会进入上次用户按键所移动的窗口，再次按键则会进入该窗口的上一个或下一个窗口。例如用户使用上移或下移键移动到窗口 L5 后，停止按键超过了 60 秒，则自动循环显示状态启动，此时再次按键，显示就会再次回到窗口 L5。

本地 LCD 显示器在循环显示状态下，按住下移键超过 3 秒钟，显示会直接进入窗口 00。

b、显示内容一览表

顺序	显示样式	显示内容	说明
00	006789.45m ³	显示正累积量	小数点位置由 M33 菜单设定，单位固定为 m ³
01	8.3215 m ³ /h	显示当前瞬时流量	单位固定为 m ³ /h，如果前面出现“U”字符表示流量尚未达到设定的灵敏度，即被低流速切除了。低流通切除设定位于 M41
02	007658.34 GJ	显示正累积热量	小数点位置由 M88 菜单设定，单位由 M84 菜单设定
03	2.3214 GJ/h	显示瞬时热流量	单位由 M84 菜单设定，如果前面出现“U”字符表示流量尚未达到设定的灵敏度，或者温差小于设定值。最小温差设定位于 M89
04	91.4 65.3	显示供水回水温度	
05	34.2345 $\Delta^{\circ}C$	显示当前温差	
06	000012.14/h	显示故障运行时间	单位为小时
07	F-80 9	显示当前工作状态	分别为错误代码，信号强度，信号质量等
08	23.15.49	显示机内时钟一时间	
09	07-12-31	显示机内时钟一日期	
10	E0 0.1234	显示当前流体流速	
11	E1 99.876	显示当前超声波信号传输比	单位总为 m/s
12	E2 1480.3	显示估测流体的声速	%
13	E3 4.0000	显示当前 4-20 毫安输出	单位总为 m/s
14	E4 130.24	显示 T1 的等效电阻值	单位总为 mA
15	E5 130.56	显示 T2 的等效电阻值	单位总为欧姆
16	E6 3.5673	电池电压	单位总为欧姆
	E6 15	显示管道外直径	单位总为伏特

17	E7 12.05	显示所使用的软件版本号	单位总为 mm
18	12800001	显示机器的电子序列号码	
19	E9 1	显示通讯地址码(仪表地)	使用 M46 菜单设置
20	002345.23 h	显示仪表累积的工作时间	单位为小时
21	071219.08	显示仪表出厂日期时间	分别为年月日小时
22	88888888	显示所有字段用于检查LCD	
23	23 A5 F7 89	显示串口所输入的数据	用于检查串口通讯
24	L4	显示所使用的通讯协议	便用 M63 菜单选择 MODBUS RTU/ASC11
25	L5	显示用户仪表系数	
26	23658933 ms	显示今年累积流量	
27	23658933 ms	显示本月累积流量	
28	L8	显示当前超声波传播总时间	单位为微秒
29	L9	显示当前超声波时差	单位为纳秒
30	C0	显示时差电压 1	应该在 3500—5000 之间
31	C1	显示时差电压 2	应该在 7000~9600 之间
32	C2	显示频率系数	应该小于 0.1
33	C3	显示模拟输入A13电流数值	单位为毫安
34	C4	显示模拟输入A14电流数值	单位为毫安
35	C5	显示模拟输入A15电流数值	单位为毫安
36	0000234.5	显示负累积热量	单位由 M84 菜单, 小数点由 M88 菜单确定
37	000045.67	显示净累积流量	单位为立方米, 小数点位置由 M33 菜单确定
38	000012.34	显示负累积流量	单位为立方米, 小数点位置由 M33 菜单确定
39	000012.34	显示今日累积流量	单位为立方米, 小数点位置由 M33 菜单确定
40	H0 1.2345	启动手动累积器	离开此窗口即停止运行
41	H1 2.3456	停止并显示手动累积流量	单位为当前所选择的累积年位 (M32 决定)
42	H2 34.567	显示手动累积器秒表时间	单位为秒
43	H3 9600	显示当前所使用的波特率	

注意：40—42 窗口用于标定显示

c、显示状态代码及故障判断

通过查看本地 LCD 显示器第 07 号窗口，可以判断当前流量计的工作状态。

07 号主窗口显示格式样式： FXG SS Q

SS 为 00—99 的数值，表示当前信号强度。正常范围 50—99，越大越好；

0 的数值范围为 0~9，表示当前信号质量，正常工作范围 5~9，越大越好

G 表示信号调整步骤。正常工作时为空格，调整信号过程中显示 3、2、1 等；

X 表示当前系统工作状态代码，含义分别如下

“—”表示正常工作，对应“R”状态，“1”表示信号太低错误

“2”信号差错误 “3”管道空错误

“4”电路硬件错误 “5”正在调整电路增益

“6”频率输出超量程错误

“7”电流环输出电流过量程错误（一般情形下需要设置最大量程）

“8”内部数据寄存器校验错误 “9”主振频率或者时钟频率存在错误

“A”参数区存在校验错误 “B”程序存储器数据校验错误

“C” 温度测量电路可能存在错误 “D” 保留待用

“E” 内部计时器溢出错误 “F” 模拟输入电路存在错误

如果工作状态代码同时存在多个，显示将以每秒更换一次的顺序循环显示。

2、按键功能、窗口操作

a、按键功能

新一代超声波流量计/热量计可以分别或同时使用 4 键以及 16 键键盘显示器。

16 按键并口及串口键盘，包括 10 个数字键，2 个上下移动键，一个菜单键（简称为 M 键），一个回车键，还有一个小数点键以及一个退格键。

16 按键键盘能够实现用户快速方便的操作。

4 键键盘有 2 个上下移动键，一个菜单键（简称为 M 键），一个回车键（ENT）。数字及符号和小数点的输入通过多次使用上移动键输入，而下移动键则移动到下一个数字位置的作用。

以 16 键键盘为例，说明如下：

① — ⑨ 和 ① 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，即可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，为回车键，也可称为确认键，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。

蜂鸣器发出的按键提示“吡吡”音，可使用 77 号窗口选择第 25 项关闭。



b. 窗口操作

新一代超声波流量计/热量计采用了窗口化软件设计，所有输入参数、仪器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（包括十、一号和 ①）编号，从 00—99，然后是十 0、+ 1、0、- 1、① 0、① 1 等。窗口号码或称窗口地址码，表示特定的含义，例如 11 号窗口表示输入管道外径参数，25 号窗口显示传感器安装距离等，见窗口详解一章说明。

访问窗口的快捷方法是在任何状态下，键入 MENU 键，再接着键入两位数的窗口地址码。例如欲输入或查看管道外径参数，窗口地址为 11，键入 MENU ① ① 即可。

访问窗口的另一种方法是移动访问，使用按键 ▲/+ 和 ▼/- 及 ENT 键，例如当前窗口为 66，键入 ▲/+ 即进入窗口 65，再键入 ▲/+ 进入窗口 64；键入 ▼/- 后，又回到窗口 65，再键入 ▼/- 又进入窗口 66。

窗口地址码的安排是有一定规律的（请见下一节“菜单分类”），使用者并不需要——记住，只需记住常用窗口的地址码以及不常用窗口的大体位置即可。使用时暂时进入大体相邻的窗口，然后使用 ▲/+ 和 ▼/- 键找到欲访问窗口。

总之，有机的结合使用快捷方法和移动方法，可以发现访问窗口的操作方法实际上既简单又方便。

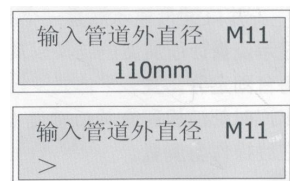
窗口本身主要分为三种类型：（1）数据型例如 M11， M12；

（2）选择项型，例如 M14；（3）纯显示型，例如 M01，M00。

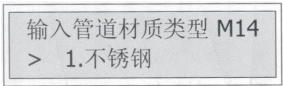
访问数据型窗口，可以查看对应的参数。如果欲修改数值，可直接键入数值键然后回车 ENT 也可键入回车键 ENT 后，再键入数字键，然后再键入回车键 ENT 确认。

例如，欲输入管道外径参数为 219.2345，按键如下：MENU ① ① 进入 11 号窗口，所显示的数值是上次输入的值，这时可键入 ENT 键，在屏幕第二行左端显示“>”和闪动的光标，输入数值参数；也可以不键入 ENT 键，而直接键入数字键如下：② ① ⑨ ① ② ③ ④ ⑤ ENT。

访问选择型窗口，可以查看对应所选择的选择项。如果欲进行修改，必须先键入回车键 ENT，这时屏幕左边将出现“>”和闪动的光标，表示进入可修改选择状态。使用者可使用 ▲/+ 和 ▼/- 键移出所要的选择项后，



键入 **ENT** 键确认；也可以直接输入数字对应的选择项，键入 **ENT** 键确认。例如管道的材质是不锈钢，键入 **MENU** **1** **4**，进入 14 号窗口，键入 **ENT**，进入修改状态。这时可使用 **▲/+** 和 **▼/-** 键移出“1 不锈钢”选项，键入 **ENT** 键确认；也可在修改状态下直接键入数字键 **1**，屏幕第二行将显示“1. 不锈钢”键入 **ENT** 键确认；



一般情形下，如果想进行“修改”操作，必须先键入 **ENT** 键（数字型窗口可以省掉），如果出现 **ENT** 键入键后，不能进入修改状态的情况，是仪器已经加上了密码保护。用户必须在 47 号窗口中选择“开锁”项，并输入原密码后，方能进行修改操作。

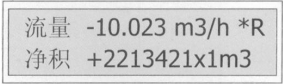
c. 菜单窗口详解

阅读本节时请持实物一一对照，便于熟悉理解。

进入显示窗口的快捷方法是键入 **MENU** 键，然后键入两位数字表示窗口号码。在相邻窗口之间移动，使用 **▲/+** 和 **▼/-** 键。

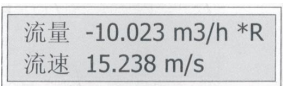
MENU ① ① 瞬时流量/净累积量

显示瞬时流量和净累积流量。
如果净累积器已关闭（见 M34），所显示的净累积值为未关闭前的累积量值。净累积量等于正累积量与负累积量的代数和。



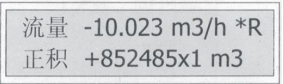
MENU ① ① 瞬时流量/瞬时流速

本窗口只用于显示瞬时流量和瞬时流速。



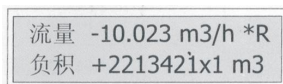
MENU ① ② 瞬时流量/正累积量

本窗口只用于显示瞬时流量和正累积器累积流量。
正累积器累积单位的选择参见窗口 M32。
如果正累积器已关闭，显示的正累积量是未关闭前的累积量值



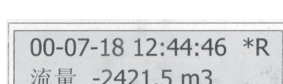
MENU ① ③ 瞬时流量/负累积量

本窗口只用于显示瞬时流量和负累积器累积流量。
负累积器累积流量的选择方法参见窗口 M32。
如果负累积器已关闭（见 M36），则显示的是未关闭前的负累积量。



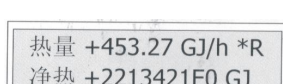
MENU ① ④ 日期时间/瞬时流量

本窗口只用于显示当前日期时间和瞬时流量。
输入时间的方法参见窗口 M60。



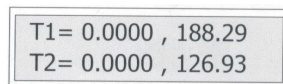
MENU ① ⑤ 热量/净热

本窗口只显示瞬时热量和净累积热量。具体热量测量方法详见“热量测量”部分。



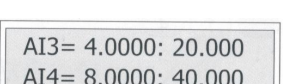
MENU ① ⑥ 显示温度输入 T1、T2

本窗口显示 PT100 或 PT1000 铂电阻的阻值以及对应的温度值。



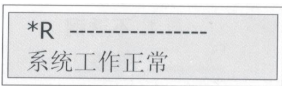
MENU ① ⑦ 模拟输入 AI3、I4

本窗口显示模拟输入 AI3、AI4 电流值及其对应的温度值、压力值或液位值。



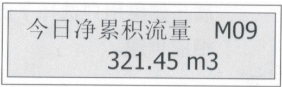
MENU ① ⑧ 系统错误代码

显示机器的工作状态及错误代码，错误代码可能同时有多个。错误代码的含义及解决对策详见“故障解析”一章。



MENU ① ⑨ 今日流量

显示今日流过的净累积流量。



MENU ① ⑩ 管道外周长

本窗口用以输入管道外周长。如果已知的条件是外直径，则在 11 号窗口中输入管外径。



MENU ① ⑪ 管外径

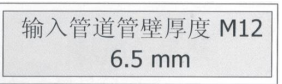
本窗口用于直接输入管道外径，也可以在 M10 窗口输入外 周长。管外径的范围必须大于 10mm，小于 6000mm

注：管道外径和管道外周长输入其一即可。



MENU ① ⑫ 管壁厚度

本窗口用于输入管壁厚度。如已知管内径；可跳过此窗口进入 M13 输入管内径。



MENU ① ⑬ 管内径

本窗口用于输入管道内径。如已输入了管外径（或外周长）和管壁厚度，则可使用 ∇ 键越过本窗口。

注：管壁厚度和管内径输入其一即可

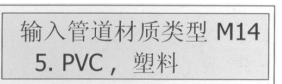


MENU ① ⑭ 输入管道材质类型

本窗口用于输入管道材质，有以下各项供选择（可用 \blacktriangle 、 \blacktriangledown 或数字键选择）：

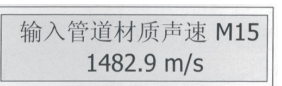
- 0 碳钢 1 不锈钢 2 铸铁 3 球墨铸铁 4 铜
- 5. PVC, 塑料 6 铝 7 石棉 8 玻璃钢 9 其它

第 9 项“其它”，用于输入前 8 项没有包括的其他材质。如果用户选择了此项，则必须在 M15 窗口中输入管材的相应声速。



MENU ① ⑮ 管材声速

本窗口用于输入管材声速，这只在管材（M14）选择为“其它”时才有用。在选用 M14 前 8 项材料时本窗口不能访问系统自动按机内的参数进行计算。

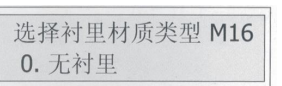


MENU ① ⑯ 选择衬里材质类型

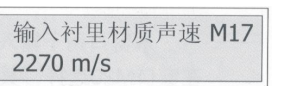
本窗口用来选择衬里材质。有以下各项供选择：

- 0. 无衬里 1. 环氧沥青 2. 橡胶 3. 灰浆 4. 聚丙烯 5. 聚苯乙烯 6. 聚苯乙烯
- 7. 聚酯 8. 聚乙烯 9. 硬质橡胶 10. 聚四氟乙烯, 胶水 11. 其它

第 11 项“其它”，用于输入前 10 项没有包括的其它材质。选择“其它”后，则必须在 M17 中输入衬材声速。



MENU ① ⑰ 衬材声速



本窗口用于输入衬里声速，但只有在窗口 M16 中选择“其它”才能访问。

MENU ① ⑧ 衬里厚度

本窗口用于输入衬里厚度，但只有在窗口 M16 中选择有衬里时才能访问。

输入衬里厚度 M18
10 mm

MENU ① ⑨ 管内壁粗糙度

本窗口用来输入管内壁粗糙系数。新版流量计中没有使用此参数，留作备用。

输入管道内壁粗糙度
0

MENU ② ① 选择流体类型

本窗口用来选择流体类别，有以下几种流体供选择：

0. 水 1. 海水 2. 煤油 3. 汽油 4. 燃料油 5. 原油 6. 丙烷（-45 度）
7. 0 度丁烷 8. 其它 9. 柴油 10. 蓖麻油 11. 花生油 12. 90 号汽油
13. 93 号汽油 14. 酒精 15. 125 度高温水

“其它”可指任何流体，但需要在 M21 窗口中输入相应声速。

选择流体类型 M20
0. 水

MENU ② ① 流体声速

本窗口用于输入所测量流体的声速。这只有在窗口 M20 中选择“其它”时才能访问，选择 M20 所列的流体时，此项

不用输入，机器使用默认值。

输入流体声速 M21
1482.3 m/s

MENU ② ② 流体粘度

本窗口用于输入所测流体的运动粘度系数。这只有在窗口 M20 选择“其它”时才能访问，即对 M20 所列的流体，此项不用输入，机器使用默认值。

输入流体粘度系数 M22
1.0038 cST

MENU ② ③ 选择传感器类型

本窗口用于选择传感器种类，有以下几种传感器供选择：

0. 标准中型传感器—M（已停产） 1. 插入传感器—C 型（斜插式，极少用）
2. 标准小型传感器—S（已停产） 3. 用户自备传感器
4. 标准 B 型传感器（已停产） 5. 插入 B 型传感器（现用：插入传感器标准配置）
6. 标准大型传感器—L（已停产） 7. 宝利声标准传感器（其它厂家传感器）
8. 标准 HS 小支架传感器（现用：手持流量计专用）
9. 标准 HM 中支架传感器（现用：手持流量计专用）
10. 标准 M1 型中传感器（现用：常温 / 高温均选此项，常温 M1 为出厂标配）
11. 标准 S1 型小传感器（现用：常温 / 高温均选此项）
12. 标准 L1 型大传感器（现用） 13. PI 型管水表传感器
14. FS410（中型）传感器（兼容日本 FUJI 流量计传感器）
15. FS510（大型）传感器（兼容日本 FUJI 流量计传感器）
16. 夹装中传感器 TM-1（其它厂家传感器） 17. 插入传感器 TC-1（其它厂家传感器）
18. 夹装小传感器 TS-1（其它厂家传感器） 19. 备用传感器选项
20. 夹装大传感器 TL-1 21. 插入传感器 TLC-2

如果使用者选择了“用户自备传感器”以及“PI 型管水表传感器”，须再输入一组（四个）传感器参数包括：声楔角度，声楔声速，超声波延时时间及声束中心距传感器边缘距离（具体使用方法详见传感器安装章节）。

选择传感器类型 M23
4. 标准 B 型传感器

MENU ② ④ 传感器安装方法

本窗口用来选择传感器安装方法，有以下 4 种方式供选择：

选择传感器安装方法
0. V 法安装

0. V (V 法安装, 2 声程, 常用的安装方式)
1. Z (Z 法安装, 1 声程, 最常用的安装方式)
2. N 法小管道安装 (N 法安装, 3 声程, 不常用的安装方式)
3. W 法小管道安装 (W 法安装, 4 声程, 极不常用的安装方式)

MENU ② ⑤ 传感器安装间距

本窗口显示传感器安装距离, 使用者须按照此尺寸安装传感器 (注意安装时一定要量准安装距离)。该数据在使用者输入了管道参数后由机器自动给出的。

传感器安装距离 M25
74.1184 mm

MENU ② ⑥ 设置上电默认参数

可选项 0. 依靠电池保存参数 1. 固化参数并总使用

如果此窗口中选择项是“1 固化参数并总使用”则表示流量计在上电时将自动调出储存在内部 FLASH 参数区内的工作参数并按照这些参数工作。储存在内部 FLASH 参数区内的工作参数包括管道参数, 流量单位设定, 输出设备的定义等等。此参数数据块的数据可以通过 PC 下载, 也可以把当前流量计工作参数固化到其中。固化当前工作参数的方法是在 M26 窗口中选择“1. 固化参数并总使用”选项后键入 ENT 键。如果流量计自行重新启动, 则表明已经完成储存。如果键入 ENT 键流量计进入“非选择”状态, 则表明目前所使用的工作参数就是储存在 FLASH 中的工作参数。

设置上电默认参数 M26
1. 固化参数并总使用

146.12 Sec, 120.20
开 121.234 m3

对于频繁更改管道参数的应用场合, 上述方式很不方便。因此频繁更改管道参数的应用情况下, 用户应该选择“0 依靠电池保存参数”选项。在这样的选择下, 流量计上电时将不再调出 FLASH 内的工作参数, 而直接使用 RAM 中的工作参数。

MENU ② ⑦ 储存或读取管道参数

本窗口用于存取管道及安装使用参数, 共可存取 9 组参数。窗口中“:”前面的数字表示管道参数储存地址。使用 ENT 键

进入浏览, 使用 ▲/+ 或 ▼/- 键移动查看 0~8 共 9 个参数储存地址所存的管道参数。

如果要在此地址上储存当前所有的管道参数, 则键入 ENT 键后选择“1. 储存参数在此位置”再键入 ENT 键。

如果要读取该地址位置上的参数作为当前管道参数, 则键入 ENT 键后选择“0 读取此位置参数”再键入 ENT 键。系统将取出参数并计算, 然后自动转到窗口 M25 显示安装距离。此后流量计将按照此次参数工作。

如果键入 ENT 键后, 既不想储存也不想读取, 可使用 MENU 键退出。

储存或读取管道参数
0: 15mm, PI 型管水表探

MENU ② ⑧ 信号差时保持上次数据

选择“是”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, 以备流量累计数据的不间断计量, “不”反之。

信号差时保持上次数据
是

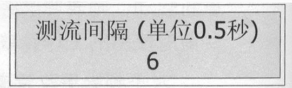
MENU ② ⑨ 设置空管

此数位用于解决可能出现的空管问题。在空管时, 可能流量计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不进行计量。如果在空管的情况下, 流量计能够自动不再计量; 也请在此窗口中输入 30—40 数值。以确保空管时流量计能够不计量。

设为空管, 信号强度 <=
0

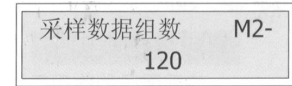
MENU ② ① 测流间隔

采样周期默认为 0.5 秒，根据不同
不同现场设定相应的数据，进入菜单键入 **ENT** 即可输入。



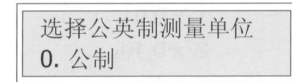
MENU ② ② 采样数据组

键入 **ENT** 输入数据，确认即可。



MENU ③ ① 公英单位制选择

本窗口用来选择测量单位制式，可供选择的有：
0. 公制 1. 英制
出厂默认公制。



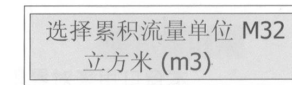
MENU ③ ② 瞬时流量单位选择

本窗口用来选择瞬时流量单位的流量及时间单位。
流量单位可选择：
立方米 (m³) 公升 (L) 美制加仑 (GAL) 英制加仑 (IGL) 美制兆加仑 (MGL)
立方英尺 (CF) 美制石油桶 [42] (OB) 英制石油桶 (IB)
时间单位可选择：
/每天 (d) /每小时 (h) /每分 (m) /每秒 (s)
出厂默认单位为立方米/小时 (m³/h)。



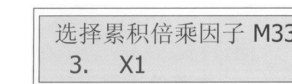
MENU ③ ③ 累积流量单位选择

本窗口用来选择累积器流量单位，可使用的单位与 M31 窗口
中流量单位的选择相同。用户可根据实际需要选择。出厂默认
单位：立方米 (m³)



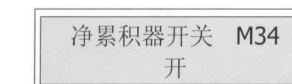
MENU ③ ④ 累积器倍乘因子

倍乘因子的作用是扩展累积器的表示范围。倍乘因子对正、负
累积器和净累积器同时起作用。可根据实际流量的大小选择下列因子：
0. X 0.001 (1E-3) 4. X 10
1. X 0.01 5. X100
2. X 0.1 6. XI 000
3. x1 7. x 10000 (1E+4)
出厂时默认因子：X1



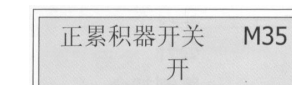
MENU ③ ⑤ 净累积器开关

本窗口用来打开或关闭净累积器开关，当关闭时，M00 窗口
的净累积量示数将不再变化。出厂默认值为“开”

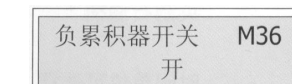


MENU ③ ⑥ 正累积器开关

本窗口用来打开或关闭正累积器，“开”时流量计进行累计。当关闭时，
M02 窗口的正累积量的示数将不再变化。出厂默认值为“开”。



MENU ③ ⑦ 负累积器开关



本窗口用来打开或关闭负累积器开关，“开”时流量计进行累积。当关闭的，M03窗口的正累积量的示数将不再变化。出厂默认值为“开”。

MENU ③ ⑦ 累积器清零

累积器清零? M37
选择操作

本窗口用来对累积器清零及清除所有设置参数。键入 **ENT**，用上下箭头键选择“是”或“不”，在确定要清零(选择“是(YES)”)后，有以下各项供选择：

- 1、不清零 2、所有累积器清零 3、净累积器清零 4、正累积器清零 5、负累积器清零
- 6、热量净累积器清零 7、热量正累积器清零 8、热量负累积器清零 9、恢复默认参数设置
- 10、今日流量累积器 11、当月流量累积器 12、今年流量累积器

如果欲清除所有设置参数恢复出厂原始默认值，可在出现前面显示字样后键入 **ENT** **←**，流量计将自动恢复所有出厂设置。

MENU ③ ⑧ 手动累积器

手动累积器 M38
准备好后键入 ENT键

手动累积器是独立的累积器，键入 **ENT**后开始，再键入 **ENT**后即停止。用于流量的测算验证估计。

本窗口用于流量标定或短时间内流量测量，时间间隔 5 毫秒，小数点位数自动显示以提高手动积累流量精度，并显示手动累积时间和本时段内瞬时流量。

MENU ③ ⑨ 语言选择

Language语言选择 M39
简体中文

用于选择显示语言，将有 8 种不同的语言供用户选用。

MENU ③ ⑩ 本地显示循环控制

本地显示循环控制 M3.
1

本地 LCD 能够显示 40 个不同的窗口内容，分别为窗口 00 至窗口 43。

上电时默认进入本地显示 00 窗口。

本地 LCD 显示能够设置成两种显示方式，一种是固定显示方式，另一种是自动循环显示方式。在本窗口中输入 2-43 的数字表示设置成自动循环显示方式。输入 0 或 1 表示固定显示方式。

在本地窗口循环显示状态下，当停止操作 60 秒之后，本地 LCD 显示会以 8 秒间隔自动从显示窗口 00 循环至 M3·所定义的窗口。如此设计是为了当用户无法操作按键时，只要等待足够长的时间，照样能够读出多个窗口的内容。

MENU ④ ⑪ 阻尼系数

阻尼系数 M40
3 sec

阻尼系数的范围为 0-999 秒。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，阻尼系数值相当于电路的时间常数，阻尼系数越大，测量结果延迟越大。通常在应用中输入 15-30。

注意在标定流量计时，设定为 0 或较小值。

MENU ④ ⑫ 低流速切除值

低流速切除值 M41
0.03 m/s

本窗口用来对低流速流量进行切除。以使系统在低流速时显示“0”值，避免无效地累积。例如设置该切除值为±0.03，则机器把流速±0.03 以内的测量值全部看作“0”。通常在应用中输入 0.03。

MENU ④ ⑬ 静态置零

静态置零 M42
键入 ENT开始

在流体静态时，各种测量仪器都会产生一个“零点”，但显示的测量值不等于

“0”，该值就称为“零点”。对任何测量仪器来讲，其存在的零点越小越好。反之如果一台仪器零点太大，则说明其内在质量差。

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。

对超声波流量计来讲，当流量较小时，零点引起的误差就不能忽略。需要进行静态置零，以提高小流量测量精度。

首先确认流体已经完全停止流动，处于静态并且流量计处于正常工作状态后，键入 **ENT** 等待屏幕右下角的进程计数器减到“00”，即完成静态置零，仪器自动进入 01 号窗口显示操作结果。如果发现还存在较大的零点，即流速还是较大，重复进行“置零”。

MENU ④ ③ 清除静态零点

选择“是”，清除用户所设置的“零点”。

清除静态置零零点 M43
不

MENU ④ ④ 手工零点设置一

是不常用的校准办法，适用于经验丰富的操作人员和其它校零方法不能较好使用的场合下，人为输入偏移量时刻叠加在测量值之上，以求得到真值。例：

实际测量值	=250m ³ /H
偏移量	=10m ³ /H

一般情形下，此值应设置为“0”。

手工零点设置 M44
0 m3/h

MENU ④ ⑤ 标尺因子

此参数也称为仪表系数，用于修正测量结果，仪表系数是指“真值”和“示值”之比，例如当被测物理量为 200 时，仪器显示 1.98，则其仪表系数为 2 / 198. 可见仪表的系数最好恒为 1. 但当仪表成批生产时，难以做到每台仪表的系数都为“1”。其差异或不一致的程度就称为仪表的“一致性”。质量高的产品其一致性必定好。出厂时固定为 1，因为在设计上，做到了使其仪表系数只决定于晶体振荡器的频率和传感器两个因素，而与其他电路参数无关。仪表系数必须根据实际标定结果输入。

标尺因子，仪表系数
1

MENU ④ ⑦ 密码保护

本窗口用来给机器“上锁”，当上锁之后，系统禁止任何修改操作，只能查看参数，从而保护仪器正常运行。

进入本窗口键入 **ENT** 直接输入 4 位密码，按 **ENT** 确认，即完成上锁，解锁操作也同样。请牢记密码，以免忘记密码无法操作流量计。

系统锁，密码保护 M47
====开锁状态====

MENU ⑤ ① 数据定时输出选项，内置数据记录器的开关。

(此项适用于手持式超声波流量计)

MENU ⑤ ① 定时输出时间设置

(此项适用于手持式超声波流量计)

MENU ⑤ ② 输出数据流向控制，如果选择“缓存=>RS-232”，所有记录的数据全都被送至 RS-232 接口。

如选择“存入机内缓存”，数据就存入内置的记录器中。

清除内置缓存。(此项适用于手持式超声波流量计)

MENU ⑤ ③ 缓存浏览器，它的作用如同一个文件编辑器，用 **□** **◀** **▲+** 或 **▼-** 键浏览缓存器。(此项适用于手持式超声波流量计)

MENU ⑤ ⑤ 电流环输出模式选择

电流环输出模式选择
0.4-20mA输出模式

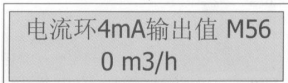
本窗口用来选择电流环的输出模式，可选择有：

- 0. 4—20mA 输出模式 设置电流环 4—20mA 对应为瞬时流量
- 1. 0—20mA 输出模式 设置电流环 0—20mA 对应为瞬时流量
- 2. RS485 控制 0—20mA 设置成受控于串行口方式
- 3. 4—20mA 对流体声速 设置电流环 4—20mA 对应为流体的声速
- 4. 20—4—20mA 输出模式 设置电流环输出范围为 20—4—20mA
- 5. 0—4—20mA 模式 设置电流环输出范围为 0—4—20mA
- 6. 20—0—20mA 模式 设置电流环输出范围为 20—0—20mA
- 7. 4—20mA 对应流速 设置电流环 4—20mA 对应为瞬时流速
- 8. 4—20mA 对应热流量 设置电流环 4—20mA 对应为瞬时热流量

MENU ⑤ ⑥ 4mA 或 0mA 输出值

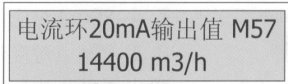
本窗口用于设定电流环输出值为 4mA 或 0mA 时所对应的流量值(是 4mA 还是 0mA 取决于 M56 窗口的设置)，流量的单位同菜单 M31 中选择。

当 M56 窗口选择为“流速 4—20mA”方式时，该值单位取 m/s。



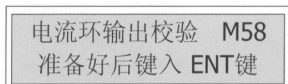
MENU ⑤ ⑦ 20mA 输出值

本窗口用于设定对应电流环输出值为 20mA 时所对应的流量值，使用的流量单位同菜单 M31 中的一致。



MENU ⑤ ⑧ 电流环输出校验

本窗口用于检查出厂机器的电流环是否已经校准。使用时键入 **ENT** 键使用 **▲/+** 或 **▼/-** 分别移动出 0mA，4mA—20mA 显示，并同时用精密电流表测量电流环输出电流是否与窗口所显示一致。如果超出容许的误差，则需重新对电流环进行校准。详见“输入输出回路及其使用”。



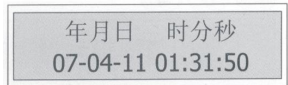
MENU ⑤ ⑨ 当前电流环输出值

本窗口显示当前电流环输出的实际电流值。如显示 10.0000mA，则说明电流环的输出值为 10.0000mA。如果出现电流环的输出值同本窗口显示值偏差较大的情况，用户应重新校正电流环。



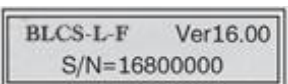
MENU ⑥ ⑩ 设定时间及日期

本窗口用于修改系统日期和时间。时间是 24 小时格式。日期时间一般情况下无需修改。外部电源掉电后，依靠备用电池，万年历可继续运行长达 5 年时间。修改时间有多种方法。可以使用键盘修改，也可以使用软件协议进行修改。使用键盘修改时，键入 **ENT** 在屏幕的下行左侧显示‘>’表示进入修改状态，可使用 **◀** 移过不需修改的数字再键入 **ENT** 确认。



MENU ⑥ ① 软件版本号及电子序列号

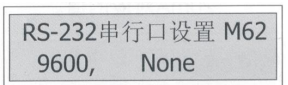
显示本机所使用的软件版本号和本机的电子序列号 (ESN) 此版本号表示软件的版本，表示软件越新，每一台出厂产品的电子序列号是唯一的，用于厂家建立机器档案，用户可用于仪器管理工作。



MENU ⑥ ② 串行口设置

本窗口用来设置串行口。串行口用于同其他设备互连。用串行口连接的设备其串行口参数设置必须匹配。窗口中第一个

选择数据表示波特率，可选择 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200。



第二个选择表示校验位，可选 None（无校验），Even 偶校验），Odd（奇校验）。
 数据位长度固定为 8 位； 停止位长度固定为 1 位；
 出厂串行口的默认参数为“9600, 8, None, 1”

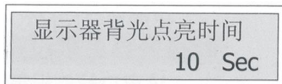
MENU ⑥ ③ 选择通信协议

本窗口用来选择通信协议。如果用户用到 FUJI 扩展协议或者是水表简易协议，请选择“MODBUS ASCII+原协议”选项。如果选择“MODBUS-RTU”，虽然也能够支持 MODBUS-ASCII 以及 FUJ 扩展协议或者是水表简易协议，如此设置是为了便于数据传输，建议用户选择 ASCII 选项。



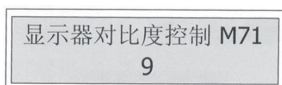
MENU ⑦ ① 显示器背光点亮时间

本窗口用于选择 LCD 背光点亮时间。键入 **ENT**，输入显示器背光点亮时间即可。



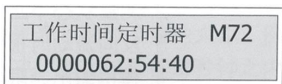
MENU ⑦ ① 显示器对比度控制

用于控制 LCD 显示器对比度，键入 **ENT** 键，使用 **▲/+** 或 **▼/-** 键 增加或减小显示数字的值达到要求的对比度，再键入键 **ENT** 确认。



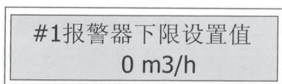
MENU ⑦ ② 工作计时器

显示自上次“清零”以来，机器累积工作的时间，所示分别是小时：分：秒。欲进行清零，键入 **ENT** 键，选择“是”。



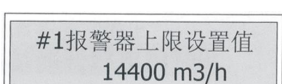
MENU ⑦ ③ #1 报警器下限设置值

该窗口输入报警值的下限值。在 M78 或 M79 窗口中打开相应报警器的条件下，任何低于该下限值的测量流量将引起硬件 OCT 或继电器的报警输出。



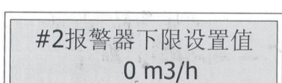
MENU ⑦ ④ #1 报警器上限设置值

该窗口输入报警值的上限值。在 M78 或 M79 窗口中打开相应报警器的条件下，任何高于该上限值的测量流量值将引起硬件 OCT 或继电器的报警输出。



MENU ⑦ ⑤ #2 报警器下限设置值

该窗口输入报警值的下限值。在 M78 或 M79 窗口中打开相应报警器的条件下，任何低于该下限值的测量流量将引起硬件 OCT 或继电器的报警输出。



MENU ⑦ ⑥ #2 报警器上限设置值

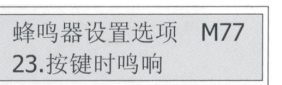
该窗口输入报警值的上限值。在 M78 或 M79 窗口中打开相应报警器的条件下，任何高于该上限值的测量流量将引起硬件 OCT 或继电器的报警输出。



MENU ⑦ ⑦ 蜂鸣器设置

蜂鸣器的触发源信号，可选择以下之一：

- 0. 无信号时报警 1. 信号变差时报警 2. 测量状态不正常时报警 3. 反向流动时报警
- 4. 模拟输出越限 100% 5. 频率输出越限 120% 6. #1 报警器超上下限 7. #2 报警器未超限 8. 作为定量器输出 9. 正累积脉冲输出 10. 负累积脉冲输出 11. 净累积脉冲输出



- 12. 正热量累积脉冲输出 13. 负热量累积脉冲输出 14. 净热量累积脉冲输出
- 15. 流体声速变>大 16. 流体声速变<小 17. 串口控制通断 18. 每天一次 M51 定时输出 19. 定时的 #1 报警器 20. 定时的 #2 报警器 21. 定量控制器积满 22. M51 定时周期输出 23. 定量器 90% 已满 24. 按键时鸣响 25. 关闭蜂鸣器 出厂默认值为“按键时鸣响”。

MENU ⑧ ② 日月年累积器

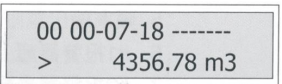
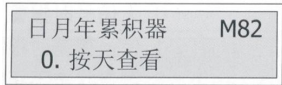
使用本窗口可以查阅总计前 64 天中任一天、前 32 个月中任一月、前 2 年中任一年的总累积量。

- 0. 按天查看 1. 按月查看 2. 按年查看

使用 **ENT**，**▲/+** 或 **▼/-** 键选择浏览日、月和年累积内容。

使用 **ENT**，**▲/+** 或 **▼/-** 键浏览具体某一天、某一月、某一年的总流量。

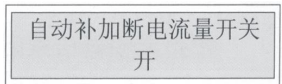
例如显示的 2000 年 7 月 18 日整天的累计流量如右图所示右上角的



“.....”字样则表示全天工作正常。如存在“G”，表示机器至少进行过一次增益调整。可能是在该日内掉过电。如存在“H”字样，表示机器至少出现过一次信号质量不好，说明受过干扰或是安装有问题。详见“故障解析”章。

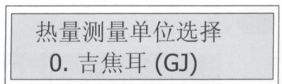
MENU ⑧ ③ 自动补加断电流量开关

自动补加断电流量功能可以估计出断电期间漏计的流量开进村干问比估计的依据是断电前瞬时流量和来电后瞬时流量的平均乘以断电时间。选择“不”取消此功能。选择“开(ON)”使用此功能、选择“关(OFF)”取消此功能。



MENU ⑧ ④ 热量单位制选择

可选择使用“吉焦耳、千卡、BTU”作为热量计量单位。出厂默认单位是“吉焦耳”。



MENU ⑧ ⑤ 温度源选择

本窗口用于选择热量测量时温度信号的来源。

共两种来源：

- 0. 从温度 T1, T2 输入 1. 从 AI3, AI4 输入

“0. 从温度 T1, T2 输入”表示温度信号是通过温度变送器 T1, T2 输入的。

AI3, AI4 的输入信号必须是 4~20mA 或 0~20mA 的电流信号，该信号一般是由温度变送器产生的。

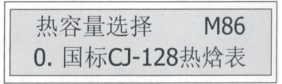


MENU ⑧ ⑥ 热容量选择

可以选择使用下列两种比热值。国标比热值是按照国家标准根据温度值计算出来的。

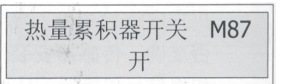
- 1. 国标 CJ-128 热焓表 2. 使用固定比热值

水热容量一般使用 $0.0041868 \text{GJ/m}^3/\text{C}$ ($=1000 \text{boa/m}^3/\text{C}$)。



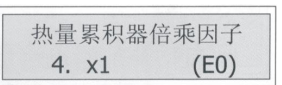
MENU ⑧ ⑦ 热量累积器开关

本窗口用于打开或关闭热量累积器。选择“开(ON)”表示打开热量累积器。选择“关(OFF)”表示关闭热量累积器。



MENU ⑧ ⑧ 热量累积器倍乘因子

本窗口用于选择热量累积器倍乘因子。可使用的累积器倍乘因子为 $X0.0001 - X1.000000$ ($E^{-4} \sim E^{-1}$, $E^0 \sim E^6$)。



MENU ⑧ ⑨ 当前温差及灵敏度

当前温差及灵敏度 M89
0.0000℃

MENU ⑧ ⑩ 选择热能表安装位置

本窗口用于选择热能表安装在供水口还是回水口上。

出厂默认供水管安装，焓差法计算热能。

0. 回水管安装 1. 进水管安装

选择热表表安装在 M8
0.回水管安装

MENU ⑨ ⑪ 信号强度和信号质量

本窗口只用于显示仪器所检测到的上下游的信号强度和信号质量 Q 值。

信号强度用 00.0~99.9 的数字表示。00.0 指示没有收到信号；99.9 表示最大信号。正常工作情况下，信号强度应 ≥ 60.0 。

信号质量 Q 值用 00-99 的数字表示，00 表示最差，99 表示最好。一般正常工作条件是信号质量 Q 值 > 50 。如果 Q 值低于 50，流量计将不能正常测量。

安装时，请注意使信号强度和信号质量越大越好，信号强度大和 Q 值高，能够保证流量计长期稳定运行，使测量结果更准确。

信号强度，质量 M9
上:88.1 下:88.0 Q=88

MENU ⑨ ⑫ 传输时间比

本窗口显示按用户条件计算得到的传输时间与实际测得的传输时间的百分比

值。正常工作情况下该值为 $100 \pm 3\%$ ，如相差太大，用户应该检查输入参数（管道外径、壁厚、材质等）是否正确，特别是流体的声速是否准确，传感器安装位置是否合适。还需检查管道是否变形严重，流体种类变化等。如果信号传输时间比大于 $100 \pm 20\%$ 的范围，说明存在严重的参数错误，或者是此管道因为存在严重的管壁直接传输问题。

信号的时间传输比 M91
100.05%

MENU ⑨ ⑬ 流体声速

本窗口显示机器检测到的流体的声速；一般正常工作下此值要近似等于 M21 窗口中用户所输入的值，如果两者差别较大；

则传感器安装点或 M21 窗口中数据有误。

实测流体声速 M92
1481.43 m/s

MENU ⑨ ⑭ 传输时间及传输时差

本窗口显示机器检测到的超声波平均传输时间(单位 us)及上下游传输时间差

(单位 nS)。此数据是 HDLCSL-5 计算流速的主要依据，特别是传播时间差最能反应机器是否稳定工作。一般正常工作情况下传播时间差的波动应小于 20%，如大于此值，说明系统工作不稳定，应检查传感器安装点是否合适，设置数据是否正确。在小管径管道测量时，请注意传播时间的稳定，如果传播时间经常变化，请移动传感器使其稳定，以便得到更准确的测量结果。

信号传播时间和时差
150.43uS,-10.567nS

MENU ⑨ ⑮ 雷诺数及修正系数

本窗口显示的是当前流量计所计算出的雷诺数及当前所采用的速度修正系数值（或称管道因子）。该修正系数一般是管道内线平均流速和平均流速的系数。

MENU ⑨ ⑯ 正、负累积热量并启动循环显示功能

此窗口的主要特点是：进入此窗口即进入循环显示状态；顺序为 M95→M00→M01

→M02→M03→M04→M05→M06→M07→M08→M09→M90→M95 时间间隔为 8 秒。此功能可让用户在不对仪表进行操作的情况下。查看到仪表的主要测量值和工作状态。若要停止循环显示功能；键入除 M95 之外的任意菜单号码

正热 0E+0GJ
负热 0E+0GJ

即可，如M02。

MENU **▲/+** ① 流量计总工作时间

使用本功能可知道自出厂以来的总工作时间。如右图所示表示仪器自出厂以来总计工作 12462 小时 35 分 45 秒。

流量计总工作时间 M+1
00012426:35:45

MENU **▲/+** ② 上次断电时刻

显示上次断电时的时间。

上次断电时间 M+2
00-07-17 15:08:59

MENU **▲/+** ③ 上次断电时流量

显示上次断电时的瞬时流量。

上次断电时流量 M+3
100.43 m3/h

MENU **▲/+** ④ 上、断电总次数

显示 BLCS-L 自出厂以来的总的上断电次数。

流量计总上电次数 M+4
2048

MENU **▲/+** ⑤ 计算器

本窗口是一可进行包括函数计算在内的计算器。该计算器的使用方法是：先输入第一参数 X，然后选择运算符，如果该运算存在第二参数，再输入第二参数 Y，运算的结果放在 X 中。例如计算：1+2 则需键入 **MENU** **▲/+** ⑤ ① **ENT**，使用 **▲/+** 或 **▼/-** 选择“+”运算符 **ENT** ② **ENT**。本计算器还具有寄存器功能。选择寄存器功能，用选择运算符方式选择。
注：仪器正在测量中也可使用此计算器，并不影响测量。

计算器，输入运算数X=
0.0174524

MENU **▲/+** ⑥ 流体声速阈值设定

输入流体的声速阈值，当 M92 菜单显示的估测流体声速达到此阈值之后，将在内部会产生反转信号，此信号可通过 OCT，BUZZER 输出。利用此功能可实现简单流体识别详见“介质判断功能的实现”。

流体声速阈值设定 M+6
1400 m/s

MENU **▲/+** ⑦ 本月净累计流量

出厂以来的总的上断电次数。

本月净累计流量 M+7
10356.78 m3

MENU **▲/+** ⑧ 今年净累计流量

今年净累计流量 M+8
10356.78 m3

MENU **▲/+** ⑨ 故障运行总时间

显示包括断电、没信号、信号调整等所有不能正常测量的时间。可以使用回车键清零。

故障运行总时间
0000234:23:40

MENU **●** ② 储存当前零点延迟

显示使用 M42 产生的零点的大小。键入 **ENT** 键后可以把此零点储存到硬件中，并把此零点值作为以后默认零点值。

储存当前零点延迟 M.2
0.342521 nS

MENU **●** ⑤ Q 值的阈值设定



仪表信号质量（Q 值）大于本窗口设置的值（出厂默认 50），机器才能进入正常工作状态（显示 *R）。

设置Q,大于此值显示*R
50

MENU **●** ⑧ 当日和当月的最大瞬时流量

显示当日和当月的最大瞬时流量。

日最大 234.567 m3/h
月最大 1234.56 m3/h












































  ⑨ 带有 CMM 指令输出的串口测试窗口

十一、快速输入管道参数步骤

超声波流量许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（如有的话；可包括衬里厚度和衬材声速）
5. 流体类型
6. 传感器类型（因为上机可支持多种不同传感器）
7. 传感器安装方式
8. 固化参数

上述参数条件的输入步骤一般遵循下列设置步骤：

1. 键入  ① ① 进入问号窗口输入管外径后键入  键；
2. 键入  进入 12 号窗口输入管壁厚度后键入  键；
3. 键入  进入 14 号窗口 ， 或  选择管材后键入  键；
4. 键入  进入 16 号窗口 ， 或  选择衬材后键入  键；
5. 键入  进入 18 号窗口 ， 或  输入衬材厚度后键入  键；
6. 键入  进入 20 号窗口 ， 或  选择流体类型后键入  键；
7. 键入  进入 23 号窗口 ， 或  选择传感器类型后键入  键；
8. 键入  进入 24 号窗口 ， 或  选择安装方式后键入  键。
9. 键入  进入 25 号窗口，按所显示的安装距离及上步所选择的安装方式安装好传感器
10. 键入  ② ⑥ 进入 26 号窗口， 或  选择“1 固化参数并总使用”，然后键入  键（此操作非常重要；详见菜单详解中“M26 菜单”）。
11. 键入  ⑨ ⑩ 进入 90 号窗口，检查信号强度与信号质量；越大越好，一般要求信号强度在 60.0 以上，信号质量在 50 以上；
12. 键入  进入 ⑨ ① 进入 91 号窗口，检查信号传输时间比。一般情况下。要求在 100 ± 3 以内；
13. 键入  ① ⑧ 进入 08 号窗口，检查机器工作状态，显示 *R 为信号正常；
14. 键入  ① ① 进入 01 号窗口显示测量结果；

备注：1. 进行热量测量时。只需把安装在供、回水管道上铂电阻信号接入到机器内部的 T1, T×1, T2, T×2 及 GND 端上即可。

2. 所有多数设置完成后（包括输入、输出）；一定要运行 M26 号窗口进行参数固化，防止断电后参数丢失

十二、检查安装

检查安装是指检查传感器安装是否合适、是否能够接收到正确的、足够强的。可以使机器正常工作的超声波信号，以确保机器长时间可靠的运行。通过检查接收信号强度、总传输时间、时差以及传输时间比，可确定安装点是否最佳。

安装的好坏直接关系到流量值是否准确、流量计是否能长时间可靠的运行。虽然大多数情况下；把传感器简单地涂上耦合剂贴到管壁外，就能得到测量结果，这时还是要进行下列的检查，以确保得到最好的测量结果并使流量计长时间可靠的运行。

1、信号强度

信号强度（M90 中显示）是指上下游两个方向传感器接收信号的强度。HDLCSL-5 系列信号强度使用 00.0—99.9 的数字表示相对的信号强度。00.0 表示收不到信号；99.9 表示最大的信号强度。

安装时应尽量调整传感器的位置和检查耦合剂是否充分，确保得到最大的信号强度。系统能正常工作的条件是两个方向上的信号强度大于 60.0。当信号强度太低时，应重新检查传感器的安装位置、安装间距以及管道是否适合安装或者改用 Z 法安装。

一般情况下，信号强度越大，测量值越稳定，就越能长时间可靠的运行。

2、信号质量（Q 值）

信号质量简称 Q 值（M90 中显示）是指接收信号的好坏程度。HDLC5L-5 系列使用 00—99 的数字表示信号质量。00 表示信号最差；99 表示信号最好，一般要求在 60.0 以上。

信号质量差的原因可能是干扰大，或者是传感器安装不好，或者使用了质量差、非专用的信号电缆。一般情形下应反复调整传感器，检查耦合剂是否充分，直到信号质量尽可能大为止。

3、总传输时间、时差

窗口 M93 中所显示的“总传输时间、时差”能显示安装是否合适，因为流量计内部的测量运算是基于这两个参数的，所以当“时差”示数波动大大时，所显示的流量及流速也将跳变厉害，出现这种情况说明信号质量太差，可能是管路条件差，传感器安装不合适或者参数输入有误。

在通常情况下，时差的波动应小于±20%。但当管径大小或流通很低时，时差的波动可能稍大些。

4、传输时间比

传输时间比用于确认传感器安装间距是否正确。在安装正确的情况下传输比应为 100 ±3。传输时间比可以在 M91 中进行查看。

当传输比超出 100 ± 3 的范围时，应检查参数（管外径、壁厚、管材、衬里等）输入是否正确、传感器的安装距离是否与 M25 中所显示的数据一致、传感器是否安装在管道的同一轴面上、是否存在太厚的结垢、安装点的管道是否椭圆变形等。

5、安装时注意的问题

1) 输入管道参数必须正确、与实际相符，否则流量计不可能正常工作。

2) 安装外缚式传感器时要使用足够多的耦合剂把传感器粘贴在管道壁上，一边察看主机显示的信号强度和信号质量值，一边在安装点附近慢慢移动传感器直到收到最强的信号和最大的信号质量值。管道直径越大，传感器移动范围越大。然后确认安装距离是否与 M25 所给传感器安装距离相吻合、传感器是否安装在管道轴线的同一直线上。特别注意钢板卷成的管道，因为此类管道不规则。如果信号强度总是 0.00 字样说明流量计没有收到超声波信号，检查参数（包括所有与管道有关的参数）是否输入正确、传感器安装方法选择是否正确、管道是否大陈旧。是否其衬里太厚、管道有没有流体、是否高阀门弯头太近。是否流体中气浪大多等。如果不是这些原因，还是接收不到信号，只好换另一测量点试试，或者选用插入式传感器。

3) 确认流量计是否正常可靠的工作：信号强度越大、信号质量 Q 值越高，其显示的流量值可信度越高，流量计越能长的间可靠的工作。如果环境电磁干扰大大或是接受信号太低，则显示的流量值可信度就差，长的间可靠工作的可能性就小。

4) 安装结束时，运行流量计 M26 号窗口将参数固化后，将仪器重新上电，并检查结果是否正确。

十三、热量测量

1、概述

新一代超声波流量计具有两路三线制 PT100 标准温度测量接口，测量温度范围为 0—150℃，标定后，误差小于 0.1℃；也可选择具有 4—20 毫安输出的温度变送器，温度信号可从超声波流量计的模拟输入 A13，A14 接入。

新一代软件上设置了两种热能计算方法。一种是符合国家标准 CJ1286 焓差法（默认测量方法），一种是使用比热的温差法。焓差法只能用于水介质的热量测量中，且温度范围限定于 0—150℃。如果超出了此温度范围或者使用非水介质，那么就必须使用温差法。

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 进水口安装时：
$$\text{瞬时热量 } q_{\text{热}} = qV \times p_{\text{进}} \times (h_{\text{进}} - h_{\text{回}})$$

回水口安装时：

$$\text{瞬时热量 } q_{\text{热}} = qV \times p_{\text{回}} \times (h_{\text{进}} - h_{\text{回}})$$

其中 qV =体积瞬时流量
 $P_{\text{进}}$ =进水口温度下水的密度
 $p_{\text{回}}$ =出水口温度下水的密度
 $h_{\text{进}}$ =进水口温度下水的热焓值
 $h_{\text{回}}$ =回水口温度下水的热焓值

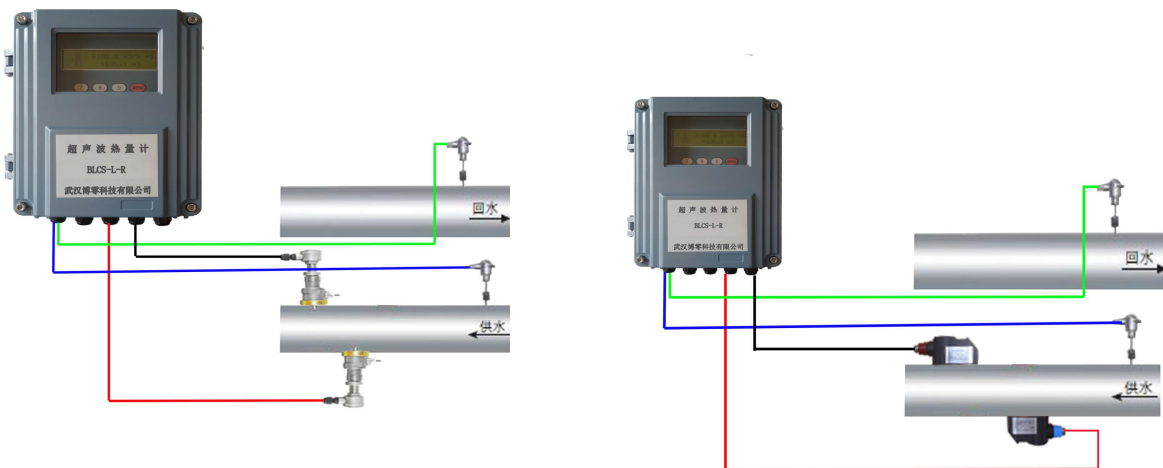
温差法计算公式： $q_{\text{热}} = qV \times C \times (t_{\text{进}} - t_{\text{回}})$

其中 qV =体积瞬时流量
 C =水的比热。比热值可以从窗口 M86 窗口中输入。
 $t_{\text{进}}$ =进水温度
 $t_{\text{回}}$ =回水温度

累积热量 $Q = Q_n + q_{\text{热}} \times \Delta t$

$\Delta t = 0.5$ 秒，即累积间隔为 0.5 秒

M8. 窗口用于选择热能表安装在“供水口”还是“回水口”上（流量传感器与 T1 安装在同一管道上选择供水口，流量传感器与 T2 安装在同一管道上选择回水口），出厂默认供水口，焓差法计算热能。



2、铂电阻的接线

供水回路温度传感器的供电端和信号端分别连接在上面的接线端子 TX1、T1 上；回水回路温度传感器的供电端和信号端分别连接在接线端子 TX2、T2 上，两支电阻共地，接到线路板的“GND”端子上。

供水回路温度传感器的供电端和信号端分别连接在接线端子 J8 上的 81、82 号接线柱上，请注意 81、82 号接线端子线路板上有标志 EXC1，T1。回水回路温度传感器的供电端和信号端分别连接在接线端子 J8 上的 85、84 号接线柱上，请注意 85、84 号接线端子线路板上有标志 EXC2，T2。两只电阻的地端一起连接到 J8 的 83 号接线端子上，线路板上有标志“GND”。

在延长连接温度传感器时，请注意要尽可能采用线径较粗的导线，并且要保证所有连接温度传感器的三根导线是完全一样的同一种规格的导线。

请注意，测温电路部分和流量测量电路部分是共地的。

3、有关温度测量的一些菜单说明

M84 选择温度测量所使用的单位。

M85 选择温度信号是从 T1、T2 还是从 AI3、AI4 输入（默认 T1，T2）。

M86 选择使用焓差法还是使用温差法（默认焓差法）

M87 热量累积器开关

M88 设置热量累积时的累积器倍乘因子，即定义累积器的范围。

M89 显示当前温差，并能设置热量累积时的温差灵敏度。通过设置一个合适的温度灵敏度值，可以使累积器在温差很低的时候不进行累积，从而避免低温差下的错误累积。低温差灵敏度出厂时一般设定为 0.1℃。

M06 显示当前 T1、T2 两路输入的温度值及其等效电阻值。

M95 显示当前正负热量累积器的内容。

M-8, M-9, M-A, M-B 四个菜单用于温度测量系统的标定。

4、温度测量子系统的标定

超声波流量计的温度测量部分的精度，在没有标定的情况下，一般在 0.5℃。也就是说，如果现场更换了 PT100 电阻，或者是更换了温度测量元器件，会产生 1.0℃左右的误差。



为了到达 0.1℃的绝对温度测量误差，则必须进行温度测量部分的标定。




一般使用恒温槽来进行标定。

使用 50℃和 84.5℃两个标准温度点进行标定。

设定两个恒温槽，一个恒温槽设定在 50 ± 0.05 ℃上，另一个恒温槽设定在 84.5 ± 0.05 ℃上，进行如下步骤





(1) 把两只铂电阻浸入 50℃槽中




(2) 键入   ①，输入硬件调试密码 4213068，展开调试窗口。

(3) 键入   ⑨，再键入  进入 M-A 窗口（即 M- ），显示“标准 50 度时温度标定”及 T1, T2 当前原始温度值

(4) 在估计 PT100 充分稳定后，（大约需要 2 分钟）键入  键。这时显示“键入  键确认继续”，然后再键入  键，显示进入 M06 窗口，显示温度值。

(5) 再把两只 PT100 电阻浸入 84.5℃槽中

(6) 键入   ⑨ 进入窗口，再键入  进入 M-A 窗口，再键入  进入 M-B 窗口，显示“标准 84.5 度时温度标定”及 T1, T2 当前原始温度值

(7) 在估计 PT100 充分稳定后，（大约需要 2 分钟）键入  键。这时显示“键入  键确认继续”，然后再键入  键，显示进入 M06 窗口，显示温度值。

(8) 标定完成，然后进行标定结果检验。

如果在上面的第四，第七步时，在显示器的第一行出现“标准温度有误?请确认”字样，则说明标准温度有错误，或者温度测量电路有错误。

在没有恒温槽的条件下，或者现场条件不允许的情况下，设置了一个两路 PT100 电阻零点设置功能，用于修正因为两路温度传感器之间存在配对误差的问题。为了在全量程范围内零点匹配，设置了低温度点和高温点两个零点设置。低温度点零点设置位于 M-8 菜单，高温点零点设置位于 M-9 菜单。

进行零点设置时，最好把两只 PT100 传感器尽可能靠近地进入足够多的水中，并等待到传感器受热均匀后，然后进入菜单或菜单后进行。请注意低温度点的温度不能超过 40℃，而高温点的温度需要至少 55℃。

温度零点设置只是为了初步解决两只温度传感器存在“零点”的问题。最好的方法还是使用恒温槽进行温度标定。



5、有关热量测量值的输出

(1) 可以通过 4-20 毫安电流环设置输出瞬时热流量

在 M55 菜单中选择“8. 4-20 毫安对应热流量”即表示电流环输出的量值代表瞬时热流量。然后再在 M56 窗口中输入 4 毫安对应的热流量值，在 M57 窗口中输入 20 毫安对应的热流量值。

例如，有一应用场合，瞬时热流量范围为 0-1000GJ/h， HDLCSL-5 连接到一个使用 4-20 毫安信号输入的 DCS 控制系统中，要求瞬时热流量=0 时，电流环输出 4 毫安，1000GJ/h 时输出 20 毫安。则

A. 键入  ⑤ ⑤ 后，再键入 ，使用  或  选择“8. 4-20 毫安对应热流量”

B. 键入  ⑤ ⑥ 后，输入“0”后按  确认

C. 键入  ⑤ ⑦ 后，输入“1000”后按  确认。

(2)可以使用打印机/定时数据输出的量值有:

1. 瞬时热流量
 2. 正累积热量
 3. 负累积热量
 4. 净累积热量
 5. T1 温度
 6. T2 温度
 7. 模拟输入 A13、A14
- 设置有关菜单为 M50, M51, M52。

例如要求定时每秒钟从串行口上输出瞬时热量、正累积热量、T1 温度值。设置如下

- A. 键入 ⑤ ①, 打开瞬时热量、正累积热量、则温度值选择项
- B. 键入 ⑤ ①, 输入开始为时间**.****, 间隔时间 00:00:01, 打印次数为 8000。
- C. 键入 ⑤ ②, 选择“1. 输出至串行口”

*I	没有检测到接收信号	*收不到信号	*确保传感器贴紧管道使用充分的耦合
		*传感器与管道接触不紧或耦合剂太少	*确保管道表面干净无锈迹无油漆, 无腐蚀眼使用铁刷子清理管道表面
		*传感器安装不合适	检查初始参数是否设置正确。
		*内壁结垢太厚	*只能清除给垢或置换给垢管段, 但一般情况下可更换测试点, 选择结垢较少的安装点, 机器可能正常工作。
		*新换衬里	*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	*解决方法同上栏。
*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
*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。)	*4-20mA 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 (参见 M56 窗口使用说明) 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 (参见 M66-M69 窗口使用说明) 设置或确认实际流量是否太大。
*F	见表 1 所示	*上电自检时发现问题	*试重新上电, 并观察显示器所显示的信息, 按前表处理。如果问题仍然存在, 与厂家联系
		*永久性硬件故障	*与厂家联系。
*G	调整增益正在进行>S1 调整增益正在进行>S2 调整增益正在进行>S3 调整增益正在进行>S4 (该栏显示信息位于 M00, M01, M02, M03 窗口)	*这四步表示机器正在进行增益调整, 为正常测量做准备。 *如机器停在 S1 或 S2 上或只在 S1, S2 之间切换, 说明收信号太低或波形不佳。	
*K	管道空 M29 某单设置	管道中没有流体或者是设置错误	如果管道中确实有流体, 在 M29 菜单中输入 0 值

备注: 有关热量的其它输出设置与流量输出设置基本一致; 详见“第八章”。

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

十四、输入输出回路及其使用

新一代超声波流量计/热量计可以将定时打印的数据通过串行口输出, 数据定时输出功能可设定输出内容、开始时间、间隔时间和持续时间。

使用串口或并口键盘首先进入 50 号窗口。先选择“开(ON)”, 然后按顺序选择输出内容(共 15 项), 欲输出的内容键入 后, 输出选择“开(ON)”不输出的内容选择“关(OFF)”。

输出时间在 51 窗口中输入。参见“第三章”中窗口 50、51 说明。

在 52 号窗口中键入 ENT 后，通过 $\Delta/+$ 或 $\nabla/-$ 选择“0 输至内部串行总线”或“1 输出至串行口”。“输至内部串行总线”指通过内部串行总线输出，“输出至串行口”指通过隔离 RS485 输出。

1、怎样使用 4—20mA 电流环输出

超声波流量计 / 热量计的电流环输出精度优于 0.1%，完全可编程，并可设置为 4—20mA 和 0—20mA 等多种输出模式，使用窗口 M55 进行选择。参见“第三章”中窗口 M55 说明。

使用串口或并口键盘在窗口 M56 中输入 4mA 代表的流量值，在窗口 M57 中输入 20mA 代表的流量值。例如某管道流量范围为 0—1000m/h，则在 M56 中输入 0，窗口 M57 中输入 1000 即可。如果流量范围为 -1000-0-2000m³/h，不考虑流量方向，可使用 20-4-20mA 方式（在窗口 M55 中选择），在 M56 中输入 1000，窗口 M57 中输入 2000 即可；如考虑流量方向，可选择使用 0-4-20mA 输出方式，当流量方向为负时，输出电流为 0-4mA 范围内，当流量方向为正时，输出电流在 4-20mA 范围内，输出方式在窗口 M55 中选择，在 M56 中输入“-1000”，窗口 M57 中输入 2000。

使用窗口 M58 可以验证电流环本身是否已经“校准”，验证的方法是：

键入 MENU 5 8 ENT 使用 $\Delta/+$ 或 $\nabla/-$ 键顺序移出“0mA”、“4mA”、“8mA”、“16mA”、“20mA”字样，同时使用精密电流表测量电流环的输出电流，计算两者之间的误差，看是否在容许的误差之内，如不满足，需要对电流环输出重新进行校准。

对模拟输出进行校准前必须先展开硬件调试窗口，展开的方法是：

键入 MENU $\nabla/-$ 0 ENT ，输入密码“4213068”再键入 ENT 展开。展开只在本次通电时间段内有效，断电后自动关闭，密码失效。

键入 MENU $\nabla/-$ 1 ENT 进入对电流环输出 4mA 进行校准状态，使用精密电流表测量电流环的输出电流，同时使用 $\Delta/+$ 或 $\nabla/-$ 键调节所显示的数字的大小，观察电流表电流的大小直到显示 400 时停止调节，即表示已经 4mA 校准。这时，再键入 ENT 进入对电流环输出 20mA 进行校准状态，方法同 4mA 校准。

校准结果暂时存放在机内带掉电保护的 RAM 中。需要使用 M26 菜单的“1”选项可以储存在内部 FLASH 中，达到永久记忆的目的。如此操作后即使备用电池移去也不会丢失校准结果。

窗口 M59 用于查看当前电流环输出电流值，此值随流量的变化而变化。

2、模拟输入的校准

一般情况下，除非使用者发现窗口 M07 所显示的电流值与实际加在模拟输入上的电流值不一样，否则不要进行此项操作。对模拟输入进行校准前必须先展开硬件调试窗口，展开的方法是：

键入 MENU $\nabla/-$ 0 ENT ，输入密码“4213068”再键入 ENT ，展开调试菜单。展开只在本次通电时间段内有效，断电后自动关闭。

校准的方法是在 AI3 和 GND 的输入端接入标准 4mA 电流信号后，稳定 10 秒钟以上，键入 MENU $\nabla/-$ 2 ENT 这时屏幕显示如图所示（下行的 0.58 字样是上次校准产生的结果），再键入 ENT 出现校准进程指示，如果显示“7”表示连接有问题，显示“>”则表示良好。校准有问题显示“准备好后按 ENT 键”字样要求重新校准。校准无问题结束后显示校准结果，数字应该在 -255~+255 之间。

展开窗口 MENU $\nabla/-$ 3 用于对 AI3 的 20mA 输入进行校准，校准输入端接入标准 20mA 电流信号；其他同 AI1 的 4mA 校准。

模拟输入 AI1 4mA 调整
0.582031

的方法是在 AI3 的

展开窗口 MENU $\nabla/-$ 4 ， MENU $\nabla/-$ 5 用于对 AI4 电流信号校准，

其他同 AI3 校准。

展开窗口 MENU $\nabla/-$ 6 ， MENU $\nabla/-$ 7 用于对 AI5 电流信号校准，其他同 AI3 校准。

校准结果暂时存放在机内带掉电保护的 RAM 中。需要使用 M26 菜单的“1”选项可以储

存在内部 FLASH 中，达到永久记忆的目的。如此操作后即使备用电池移去也不会丢失校准结果

附 录

常用液体声速和粘度

液 体	声速(m/s)	粘 度
水 20℃	1482	1.0
水 50℃	1543	0.55

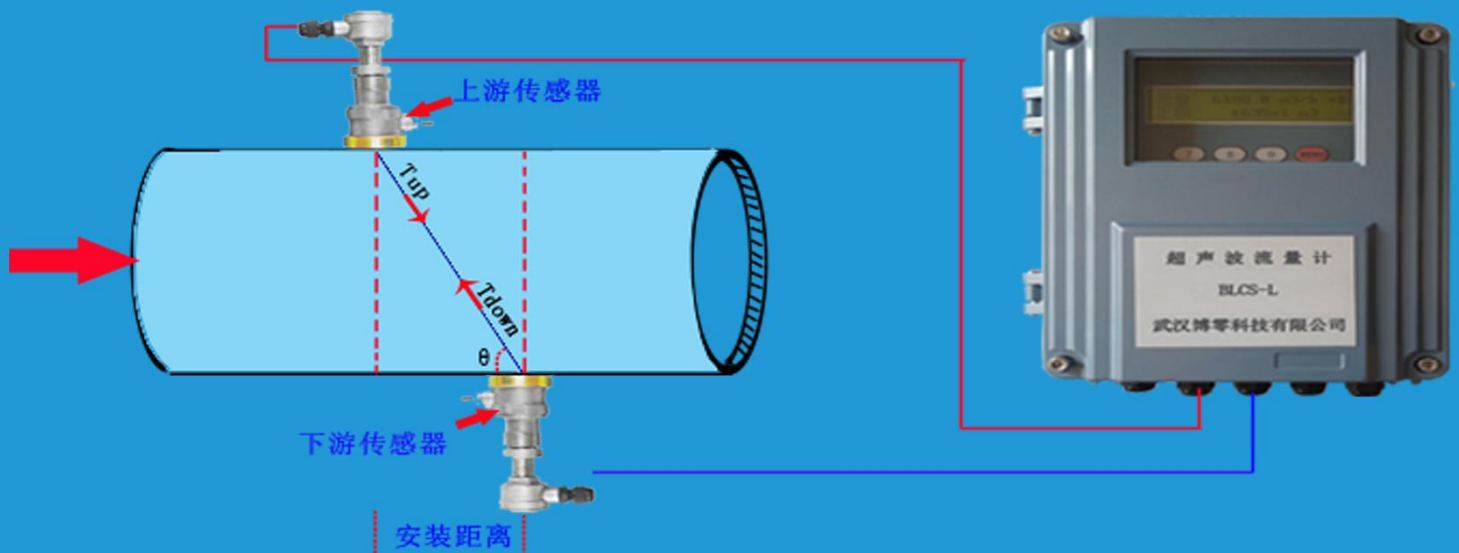
液 体	声速(m/s)	粘 度
甘油	1923	1180
汽油	1250	0.80

水 75℃	1543	0.39
水 100℃	1511	0.29
水 125℃	1466	0.25
水 150℃	1466	0.21
水 175℃	1401	0.18
水 200℃	1333	0.15
水 225℃	1249	0.14
水 250℃	11 56	0.12
丙酮	11 90	
甲醇	1121	
乙醇	11 68	
酒精	1440	1.5
乙酮	1310	
乙酸	11 80	

66#汽油	1171	
80#汽油	1139	
0#柴油	1385	
苯	1330	
乙苯	1340	
甲苯	1170	0.69
四氯化碳	938	
煤油	1420	2.3
石油	1290	
松油	1280	
三氯乙烯	1050	0.82
大港航煤	1298	1.5
大庆0#航煤	1290	
花生油	1472	

引领科技

追求卓越



武汉博零科技有限公司

电 话：027-86910098

手 机：18907128568

网 址：www.blkj888.com

邮 箱：blkj518@163.com

地址：武汉市新洲区城北工业园特11号