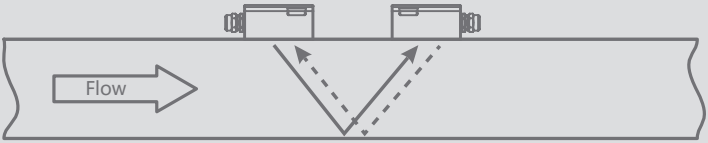
User's

Manual

Ultrasonic Flowmeter

超声波流量计操作使用说明书



前言

感谢您购买本公司产品！

本说明书是关于仪表的功能、设置、接线方法、故障处理等操作的说明。在操作前请仔细阅读，以便正确使用仪表。

在您阅读完后，请妥善保管在便于翻阅的地方，以便操作时参照。

注意

本说明书内容因功能升级等修改，恕不通知。

关于本说明书内容经过仔细校对，如果您发现有不妥或错误之处，请与仪表的销售商联系。

如实物与本说明书内容有出入，以实物为准。

本说明书内容严禁全部或者部分转载、复制。

版本

202506-V2.6

警告

为了您的安全，请在使用仪表前认真阅读本说明书。

版权和数据保护

本说明书的内容已经经过认真检查,但不保证内容完全正确并与最新版本的说明书内容完全一致。

本说明书的内容及作品受到中国版权法律的保护。未经本公司的事先书面许可，本仪表的任何部分包括源代码，不得以任何形式或电子、电磁、光学、人工或其它的任何方式，复制、传输、转录或翻译成任何一种语言或计算机语言。

未经本公司的事先书面许可，本说明书的全部或部分不得复制、影印、转载、翻译或传输到任何电子或可机读媒体上。

产品上显示的名称和标志是本公司的注册商标或商标。引用的所有其它商标、商品名称或公司名称仅用于标识目的，是其各自所有者的财产。

免责条款

对于因使用该产品而造成的任何形式的损失,生产厂家均不承担责任,这些后果包括直接的、间接的、意外发生或者导致处罚的损失及间接损失。

如生产厂家的行为属故意或者有重大过失，该免责条款无效。若根据适用的法律不允许限制产品的默示保证，或者不允许或限定某些类型的赔偿，并且这些权利对您也适用，在此情况下以上的免责条款或限制可能对您部分或者完全不适用。

对每件购买的产品，均适用的产品说明书及生产厂家的销售条款。

对于包括本免责条款的说明书内容，生产厂家保留一份权利，即以何方式、在任何时间、以任何理由、在无需预先通知的情况下进行修改的权利，并且对因任何形式的改动而可能带来的后果不负任何形式的责任。

目录

第一章 安全指导 1
1.1 产品责任和质保 1
1.2 对操作者的安全指导 2
第二章 仪表说明 3
2.1 交货范围 3
2.2 测量原理 5
2.3 应用范围 5
2.4 铭牌 6
第三章 电气连接 7
3.1 安全提示 7
3.2 用于仪表的电气电缆 8
3.3 连接电气电缆 9
3.4 变送器接线 10
第四章 操作面板及快速启动 12
4.1 开启电源 12
4.2 开机画面 12
4.3 键盘操作 14
4.4 快速启动 17
第五章 安装 19
5.1 安装、存放及提示 19
5.2 管路设计及选择 20
5.3 传感器的安装 23
5.4 壁挂式主机的安装 30
第六章 操作 31
6.1 常用功能说明 31
6.2 操作菜单说明 37
6.3 菜单组态说明 41
第七章 常见故障问题分析 56
第八章 通讯接口和通信协议说明 57
附录.测量相关数据库 65

第一章 安全指导

1.1 产品责任和质保

购买方自行判断该流量计产品是否适用目的，且对此自行承担责任。生产厂家不承担因购买方错误使用仪表而造成的后果。错误的安装及运行流量计或系统将会丧失质保的权利。此外，相应的“标准销售条款”也适用，该条款是购货合同的基础。

为避免对使用者造成伤害或者损坏仪表，请您务必仔细阅读本说明书中的信息，此外，还必须遵守所在国的相关标准，安全规定以及事故的预防规则。

若您无法理解说明书的内容，请寻求生产厂家或者仪表销售商的帮助。若因为不能正确理解本说明书内容所含的信息，而造成的财产或者人员的伤害，则生产厂家将无法承担相关责任。

本说明书将帮助您建立正确的运行条件，以确保您安全有效的使用仪表。

此外本说明书特别需要注意的地方及安全措施将通过以下图标进行标记。

图形符号的约定

下列图形符号帮助您易于使用本说明书。

危险！

这符号表示与电相关的安全提示。

警告！

此类警告必须关注。稍有疏忽有可能造成严重的健康危害，以及可能损害仪表本身或者运行的相关设备及设施。

提示！

该符号表示与操作仪表的相关重要的信息。

1.2 对操作者的安全指导

警告！

为了您的安全，请在使用仪表前认真阅读以下安全警告。本说明书将帮助您建立运行条件，这将保证您安全有效的使用本仪表。

仅允许受过相关培训并获得相关证书的人员安装、使用、操作及保养该仪表。

警告！

1. 当测量易燃介质，注意防范火灾或爆炸。
2. 在危险的环境中工作时，须遵循正确操作步骤。
3. 流量计拆除时，请按照流体设备商的安全操作规范防止飞溅。
4. 注意流量计探头，即使是很小的划痕或缺口都会影响精度。
5. 为了达到最佳效果，仪表校准周期最长不超过 2 年。

第二章 仪表说明

2.1 交货范围

提示！

请仔细检查包装箱是否破损或者是否曾被野蛮装卸。若有损坏，请向送货员和厂家或者仪表发货商报告损坏情况。

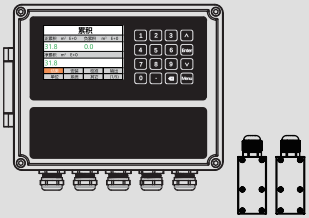
提示！

请检查装箱单，以确认您收到的货物完整。

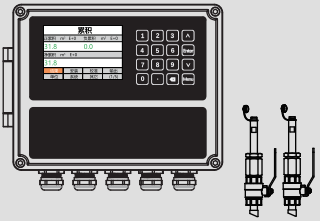
提示！

请检查仪表的铭牌，并确认供货的内容是否与您订单相同。检查铭牌上的电源信息是否正确。若不正确，请联系厂家或仪表经销商。

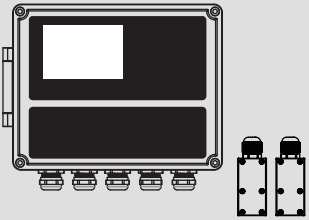
超声波流量计结构形式



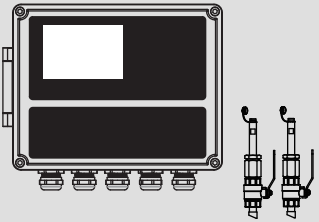
外置操作键盘外夹式流量计



外置操作键盘插入式流量计



内置操作键盘外夹式流量计

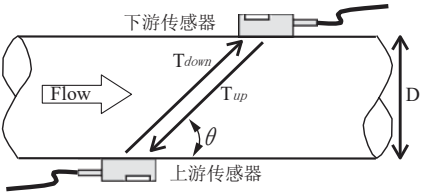


内置操作键盘插入式流量计

2.2 测量原理

本系列超声波流量计是一款工业级时差式超声波流量计。它采用最新的七十万门阵列的工业级FPGA芯片，极大的提高了信号采样频率和气泡耐受率，自主研发的TGA技术使它有能力处理更多复杂逻辑、以及运算，实现更准、更快的测量。使流量计可耐受5秒内的非连续气泡或杂质。同时又具备超声波流量计安装简单使用方便，在不破管，不停水停工的情况下完成安装的特点。

超声波时差式测量方法是指在流动流体中的相同行程内，用顺流和逆流传播的两个超声信号的传播时的时间差来确定沿流向流体平均流速所进行的流体流量的测量方法。



$$V = \frac{MD}{\sin 2\theta} \times \frac{\Delta T}{T_{up} \bullet T_{down}}$$

其中：

V	测量流体的速度
M	超声波反射次数
D	管径
θ	超声波信号和流体之间的夹角
Tup	下游传感器发射信号到上游的时间
Tdown	上游传感器发射信号到下游的时间

△T =Tup-Tdown

2.3 应用范围

主要应用于以下行业的单一介质液体流量测量：

市政污水测量，原油流量测量，固井泥浆流量测量，油田含油污水流量测量，油井注水量流量测量，江、河、水库源水测量，自来水流量测量，石化产品工艺流检测，工业循环水流量测量，生产过程耗水量测量，选矿矿浆流量测量，纸浆流量测量，化学药品流量测量，冷却循环水流量测量，发电机组线圈冷却水流量测量(超小管径），果汁流量测量，奶液流量测量。

2.4 铭牌

提示！

请查看仪表铭牌，并确定供货内容是否与您的订单相同。检查铭牌上的电源是否正确。下图为铭牌的内容：

超声波流量计			
型号		最高工作温度	℃
规格		压力等级	Mpa
供电电源	VDC	仪表系数	
精度等级		量程	
输出		产品编号	
中国制造			

第三章 电气连接

3.1 安全提示

危险！

必须在切断电源的情况下进行有关电气连接的所有工作。请注意铭牌上的电源数据。

危险！

请遵守国家的相关安装规程和规范 。

警告！

请严格遵守当地的职业卫生安全法规。仅允许受过适当培训的人员在电气设备上作业。

提示！

请检查仪表的铭牌，并确认铭牌内容与您的订单相同。检查铭牌上的电源信息是否正确，若不正确，请联系厂家或者仪表销售商。

该仪表必须按规定连接保护接地端子，以保护操作人员不会受到电击。

变送器外壳应根据国家电气规范进行接地，最有效的变送器外壳接地方法是直接与地相连接。

3.2 用于仪表的电气电缆

关于信号电缆的提示

提示！

使用带双层屏蔽的信号电缆并对屏蔽层有效接地后，可在很大程度上减少测量值传送过程受到的干扰。

请注意下列提示：

请坚固敷设信号电缆。

允许将信号电缆敷设在水或者土中。

符合 EN 5062、IEC60322-1 等相关标准，绝缘材料应阻燃。

信号导线不含有露宿或增塑剂，并且在低温情况下仍具有柔性。

通过多股排扰线连接内部屏蔽。

电气连接电缆建议选用"RVVP"屏蔽电缆。电源线从一侧走线孔接入，信号线从另一侧走线孔接出。

连接传感器和变送器的专用屏蔽电缆走向，应远离有强电磁场干扰的场合，绝对不允许与高压电缆一起敷设。专用电缆应尽量缩短，且不得盘卷，以减少分布电感，最大长度不建议超过100米。

3.3 连接电气电缆

危险！

信号和电源导线只允许在切断电源的情况下连接。

危险！

该仪表必须按规定连接保护接地端子，以保护操作人员不会受到电击。

危险！

对于那些在有爆炸危险的区域中使用的仪器，还需要注意专门的防爆说明书给出的安全技术提示。

警告！

请严格遵守当地的职业卫生安全法规。仅允许受过适当培训的人员在电气设备上作业。

危险！

测量传感器与外壳或电子系统保护接地之间不允许出现电压差.

测量传感器必须完全良好的接地，可参照相关标准(HT/T 20513-2014仪表系统接地系统设计规范)的接地要求。

接地导线不应该传输任何干扰电压。

接地导线上不允许同时连接其他电气设备。

3.4 变送器接线

3.4.1 电源

请在安装前特别注意电源的部分，按照实际接线端子标识接入相应电源

3.4.2 变送器接线

一旦流量计已经按照要求安装在指定位置，便可以开始接线。

打开机箱，你可以看到电源板上的接线端子，从左往右，具体如下：

标记	解释
L	90-245VAC
N	
⏚	接地线
DC +	直流电源 DC10~36V 正
DC -	直流电源 DC10~36V 负
RL+	继电器输出
RL -	
OCT+	OCT 输出
OCT -	
GND	上游传感器地线（黑色）
UP +	上游传感器正（棕色）
UP -	上游传感器负（蓝色）
GND	下游传感器地线（黑色）
DN +	下游传感器正（棕色）
DN -	下游传感器负（蓝色）
I +	4~20mA 输出
I -	
AI1	4-20mA 模拟信号输入（仅冷热量表适用）
AI2	
GND	

RX	RS 232 输出
TX	
GND	
A	RS485 输出
B	
IN1+	进水口 温度传感器 正
IN1-	进水口 温度传感器 负
IN1-	进水口 温度传感器 负
IN2+	出水口 温度传感器 正
IN2-	出水口 温度传感器 负
IN2-	出水口 温度传感器 负

警告！

请在确定流量计是在断电的情况下完成接线，在安装使用前确保流量表已经进行了可靠接地。

3.4.3 通电

流量计首次接电的时候，会依据上次输入的参数自动进行工作（仪表在出厂前都经过标定）。流量计安装完毕通电后，可以从 结果-状态菜单查看流量计的状态，如果显示"*R"则表示流量计进入正常工作状态。

如果是在一个新的测量环境下使用流量计，则需要输入新的安装环境的相关参数。使用者所输入的任何参数，将永久记忆，直到使用者再次修改。如果需要调整安装位置，或传感器位置，都需要重新输入并设置流量计相关参数后方可确保正常使用。

工作时总是同时完成所有的任务，不论在哪一个显示窗口上，包括测量、输出等任务是照常进行的。

第四章 操作面板及快速启动

4.1 开启电源

注意！

开启电源前请检查仪表安装是否正确，包括：

电源的连接应按照规定进行。

请检查供电电源的电气连接是否正确。

4.2 开机画面

流量计由测量传感器和信号转换器组成，供货产品已处于立即投用状态。所有的运行参数和硬件设置都已经根据您的订货要求进行了设定。

(1) 开机画面

在正常显示状态，可通过按【∨】和【∧】键，在累积流量、瞬时流量、热量、冷量、测量状态之间切换显示。

累积			
正累积 m³ E+0 , 负累积 m³ E+0			
31.8		0.0	
净累积 m³ E+0 ,			
31.8			
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/5)

流量			
流速 m/s , 信号			
31.8		99 / R	
瞬时 m³/h , 正累积 m³ E+0			
2888.8		123.0	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/5)

热量及冷量显示功能

注意：

此功能为冷（热）量表功能，只有超声波热量表才有此功能

热量			
入口 ℃，	出口 ℃，	温差 ℃	
11.2	7.8	3.4	
瞬时 GJ/h	，	热累积 GJ	E+0
2888.8	123.0		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/5)

冷量			
入口 ℃，	出口 ℃，	温差 ℃	
7.8	11.2	-3.4	
瞬时 GJ/h	，	热累积 GJ	E+0
2888.8	123.0		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(4/5)

PROMPTS

注意：

使用热量功能时显示的温差为正数，使用冷量功能时显示的温差为负数

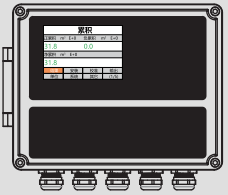
状态			
UP	,DN	,Q	
88.6	88.6	99 / R	
Vel.(m/s)	,Total	,Delt	
1482.0	123.5	23.1	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(5/5)

如果窗口显示“/R”表示流量计工作正常；显示“/D”表示流量计正在进行信号调整，显示“/E”表示接收不到超声波信号。

4.3 键盘操作

4.3.1 操作键盘说明

外置操作键盘



内置操作键盘

数字【0~9】键和【.】键用来输入数字。

【⌫】键用于删除左面字符。

【∧】【∨】键用于进入上一参数或下一参数，在输入数字时，此按键为正负号。

【Menu】键用于菜单选择，按下此键再输入菜单编码可以进入相应的菜单。

【Enter】键用于进入修改模式及确定修改结果。

4.3.2 键盘操作方法

流量计菜单依据功能和现场需求分为了7大模块，可以通过按【Menu】键进行向下循环切换，在7大菜单模块内部通过按【∨】和【∧】键，进行各参数设置选项的切换。

如果需要修改流量计参数，请先切换到相应菜单后，找到需要修改的参数按【Enter】键确认需要修改，输入更新后的数据再按【Enter】 键确认修改完毕。

注意

一般情况下按【Enter】键则可以修改更新流量计参数，如果按【Enter】键后依旧无法修改流量计的相关参数。则有可能流量计为了避免误触碰开启了系统保护功能。请进入系统-安全锁菜单，输入设置的密码（如果没有设置就是出厂密码）开启修改权限。

4.3.3 参数设置步骤及操作范例

第一步：进入菜单

在键盘上按【Menu】键即可进入【安装】菜单，【安装】文字出现橙色阴影，即表示进入的是【安装】菜单，如右图：

管道			
外径	108.0		mm
壁厚	4.0		mm
类型	2. 不锈钢		
其它	3200.0		m/s
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

如需进入【校准】菜单，在此界面时，按【Menu】键即可进行切换，如右图表示进入了【校准】菜单。

阻尼			
值	1		
始动流速			
值	0.03		m/s
零点设置			
切零	0. 否		
复位	0. 否		
偏移	0.0		m^3/h
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/7)

如上图，在第三个【校准】菜单界面时，继续按【Menu】键，可进入【输出】菜单，如右图：

串口设置			
波特率	c. 9600		
地址	55		
顺序	a. 0.1-0 : 3-2		
Mbus/TCP			
Mode	0. CJ128		
Adress	55XXXXXX		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/6)

第二步：进入参数

【外径】文字出现黑色阴影即表示选中此参数，如右图：

管道			
外径	108.0		mm
壁厚	4.0		mm
类型	2. 不锈钢		
其它	3200.0		m/s
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

第三步：进入修改参数模式

选中参数后，按【Enter】进入参数修改，当前参数位置有黑色光标闪动，如右图：

管道			
外径	_		mm
壁厚	4.0		mm
类型	2. 不锈钢		
其它	3200.0		m/s
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

第四步：修改参数值

通过数字键【0~9】和【.】进行数据输入，通过【X】进行数据删除。

管道			
外径	108.0_		mm
壁厚	4.0		mm
类型	2. 不锈钢		
其它	3200.0		m/s
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

第五步：保存修改后参数值

修改到目的数字后按【Enter】键确认，无黑色光标闪动，如右图：

管道			
外径	108.0		mm
壁厚	4.0		mm
类型	2. 不锈钢		
其它	3200.0		m/s
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

第六步：修改其它参数

如需要设置同一菜单内的其它参数，按【∨】和【∧】键进行切换选择。如右图，即表示选中了【壁厚】参数。

管道			
外径	108.0		mm
壁厚	4.0		mm
类型	2. 不锈钢		
其它	3200.0		m/s
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

4.4 快速启动

基本设置

本次设置我们以不锈钢管作为案例进行设置。测量现场的相关参数：外径108mm，壁厚4mm，管材为不锈钢， 无内衬，测量介质为常温水。

Step1.管段尺寸设置

管段设置

输入管外径和壁厚。

管道		
外径	108.0	mm
壁厚	4.0	mm
类型	2. 不锈钢	
其它	3200.0	m/s

结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

Step2.管段材质选择

按【∨】键切换到【类型】，

按【Enter】键进入设置。

有以下管材可供选择：

0.PVC　1.CS 碳钢

2.SSP 不锈钢管　3.CIP 铸铁管

4.DIP 球墨铸铁管　5.Copper 铜

6.Alu 铝管　7.ACP 石棉水泥管

8.FPG 玻璃纤维管　9.Other其它

如【类型】选择“9.其它”，则需要在【其它】项输入材料声速。

Step 3.内衬设置

选择内衬材质，输入内衬厚度；

内衬材质可以选择以下类型：

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.聚脂　8.聚乙烯

9.硬质橡胶，胶木　10.聚四氟乙烯，铁氟龙

11.其他

如选择 11.其他，则需要输入材料声速。

内衬		
类型	0. 无	
壁厚	3.0	mm
其它	2400.0	m/s
介质		
类型	0. 水	
其它	1482.0	m/s
粘度	1.0038	cSt

结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/3)

Step 4.流体温度

选择应用环境下的介质类型，出厂默认水（20℃），如选择 14. 其他，则需要输入介质声速。

Step5.传感器类型

选择传感器类型：

菜单中有以下传感器类型可供选择：

0.外夹式 TT02

1.外夹式 TT01

2.外夹式 TT03

3 插入式 TT05

4.插入式 TT06

5.外夹式 TT02H

传感器设置			
类型	0. 外夹式 TT02		
方式	0. V		
模式	0. Mode0		
安装间距			
值	81.0 mm		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/3)

Step 6.传感器安装方式

选择向下【V】键切换传感器安装类型，按【Enter】设置。以下方式可供选择：

0. V
1. Z
2. N

Step 7.传感器安装间距

设置完毕后，安装间距菜单将会依据设置显示传感器安装间距。

请依据显示间距与之前设置的传感器安装方式正确安装传感器。

Step **8.流量显示**

正确安装通电后，瞬时流量界面会显示实际流量。

流量			
流速 m/s	,	信号	
31.8		99 / R	
瞬时 m^3/h	,	正累积 m^3 E+0	
2888.8		123.0	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/5)

第五章 安装

5.1 安装、存放及提示

提示！

请仔细检查包装箱是否破损或者是否曾被野蛮装卸。若有损坏，请向送货员和厂家或者仪表发货商报告损坏情况。

提示！

请检查装箱单，以确认您收到的货物完整。

提示！

请检查仪表的铭牌，并确认供货的内容是否与您订单相同。检查铭牌上的电源信息是否正确。若不正确，请联系厂家或仪表经销商。

存放!

- 请将仪表存放在干燥无尘的地方；
- 请避免长时间的受到阳光直射；
- 仪表应存放在原包装箱内。

提示！

为保证安装可靠，必须采取以下措施：

在流量计安装之前，必须考虑流量计的口径、管路的尺寸和安装位置。流量计的安装位置的正确能保证得到一个精确的输出信号，减轻维护工作，并能保证最佳性能。

5.2 管路设计及选择

管路选择时应考虑一下各项：

5.2.1 安装环境

流量计最好安装在室内，若须安装在室外时，应有避免直射阳光和防止雨淋的措施。

流量计应避免安装在温度较高、受设备热辐射或含有腐蚀性气体的场合，若须安装时，须有隔热通风措施。

超声波流量计不能安装在容易引起电磁干扰的电动机、变压器或其他动力电源附近。 超声波流量计不要安装在变频器附近或从变频器配电柜获取电源，以免干扰。

为了安装、维护、保养方便，在流量计周围需要有充足的安装空间。

流量计可选择具有防爆外壳的隔爆型及具有本安设计电路的本安防爆型以保证其安全和阻燃型操作，每台流量计铭牌清晰的标明其所带的认证，请严格按照铭牌标示防爆等级及防护等级安装使用产品。

5.2.2 流量计的支撑

流量计应避免安装在有机械振动的管道上，若须安装时，必须采取减震措施，可加装软管过渡，或在流量计上下游 2D 处加装管道固定支撑点并加防震垫。流量计应尽量避免安装在架空较长的管道上，由于管道的下垂容易造成流量计与法兰间的密封泄漏。若必须安装时，须在流量计的上下游 2D 处分别设置管道支撑点。

5.2.3 接液材料的要求

超声波流量计可以测量单一介质液体流量；同种介质分为低温、高温和特高温三种规格，不同温度之间也不通用。

注意：

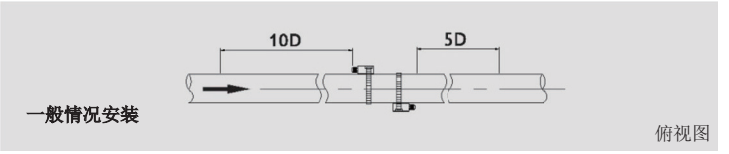
一定要保证液体满管，请勿使液体垂直往下流，否则容易产生气泡。

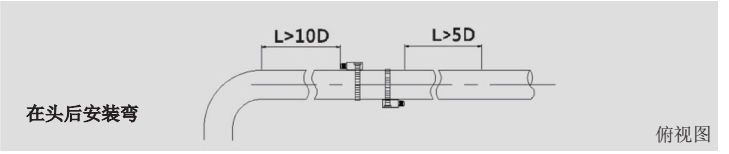
5.2.4 前后直管段的要求

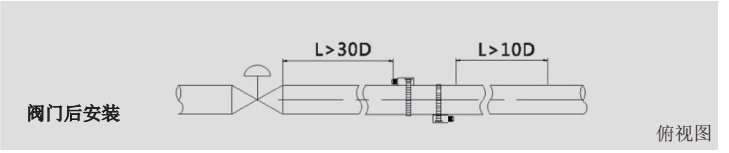
超声波流量计的上游必须有至少 10 倍管径(D)的直管段下游至少 5 倍管径(D)的直管段，标称精度基于距离上游干扰的管径数，根据干扰的不同，前后直管段不足有可能引起测量值另外 0.5% 左右的变化。

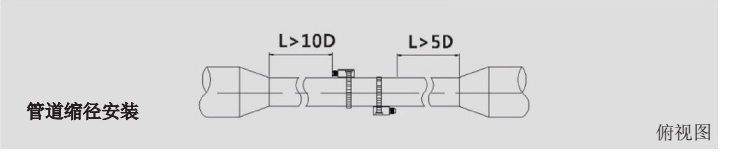
为确保流量计的测量精度，流量计安装处的管道直管段长度要求尽可能满足:上游>20D,下游>10D,

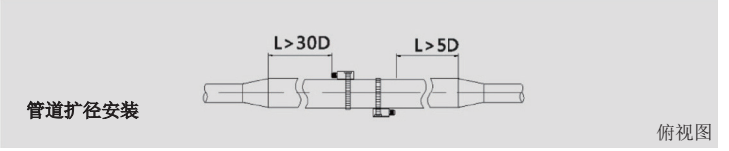
上游流动分布尽可能不受干扰，中间没有阀门、弯头、三通等如果有控制和节流装置最好装在下游。以确保测点位置的流场处于充分发展管流状态，具体如下：





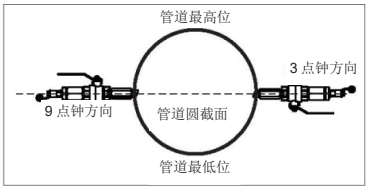


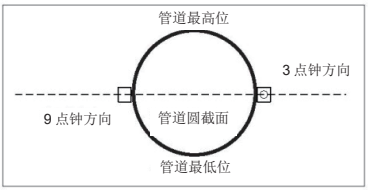




5.2.5 传感安装角度要求

在水平管路上安装，传感器的安装点应该在 3 点或 9 点钟方向，即管道的两侧。管道截面的最高位及底部安装是非常不推荐的。因为管道最高位容易有气泡产生， 底部容易有泥沙或杂质沉积。





测量点应选择一个管内壁相对较新，无结垢或者结垢相对较少的管段。流量测量管的材质必须是致密的管材，选择安装点时，一定要避开焊缝或者其他管道缠绕。

5.3 传感器的安装

搬运、拆箱

运到安装地点前最好不要拆箱，以免损坏仪表。

防止重摔、重压仪表，特别是探头的表面不能受力，可能会损坏密封面。

仪表开箱后应注意传感器和流量计的保护，不可随意将传感器放在没有衬垫的地面上或者其他不平整的平面上。

流量计长时间不使用

仪表安装好以后，应避免长期不使用。如果有一段较长的时间不使用，必须对仪表采取以下措施：

A 检查端盖，接线口的密封性，保证湿气和水不会进入到流量计内部。定期检查，检查上述提到的各项措施和接线盒情况，至少每年检查一次。

B 在有可能出现水浸入流量计的情况时（如大雨后、雷电后），应立即检查流量计。

传感器安装间距

超声波流量计的传感器进行安装前，请按照本说明书【4.4 快速启动】章节的方法，设置相关管道、流体相关参数，从安装间距菜单获取传感器的安装间距L值。

外夹式传感器，安装间距为两个外夹式传感器端面之间的距离。

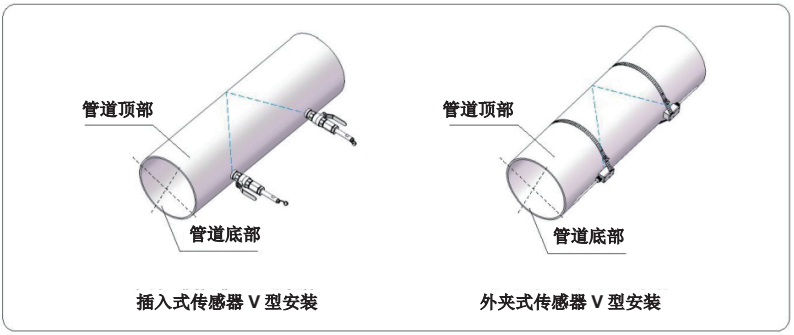
插入型传感器，安装间距为两个插入式传感器轴中心的距离。

5.3.2 传感器安装方式

客户可以根据测量现场选择传感器的安装方法，一般情况下，传感器有 V 型安装及 Z 型安装两种安装方法供选择。

V 型安装：

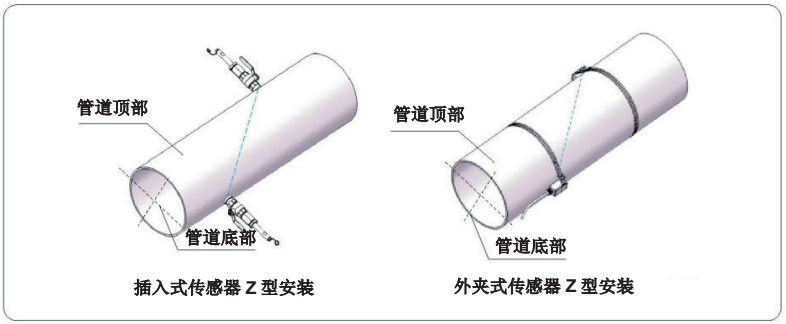
两支传感器安装在管道的同一侧，声波在管壁上形成一个V的反射路径。这种安装方法相对是最简单的安装方法，安装时要注意两个传感器水平，传感器轴线水平一致即可。信号强度较Z型安装法较弱，多用于小管径安装和管道条件比较好的工况。



插入式传感器 V 型安装　　外夹式传感器 V 型安装

Z 型安装：

相对于 V 型安装，Z 型安装方法在信号强度方面表现的会更优秀，超声波在管道中直接传输，没有反射（单声程），信号衰减比较小。所以在测量环境较为复杂的现场工况及大口径管道时，建议使用 Z 型安装方法。



插入式传感器 Z 型安装　　外夹式传感器 Z 型安装

5.3.3 外夹式传感器的安装步骤如下：

Step 1:请先清理确定好管道上 2 个传感器安装位置点的外壁，包括铁诱、油漆以及灰尘等。

Step 2:在传感器的前半部分（即信号发生位置）涂上足够的耦合剂，贴到管道清理干净的地方，将耦合剂进行挤压，保证传感器和管壁之间无气泡。

Step3:锁紧钢带管箍后检查两个传感器安装间距，微调两个传感器的安装间距L至流量计安装间距菜单提供的数值，微调两个传感器至同一水平面。

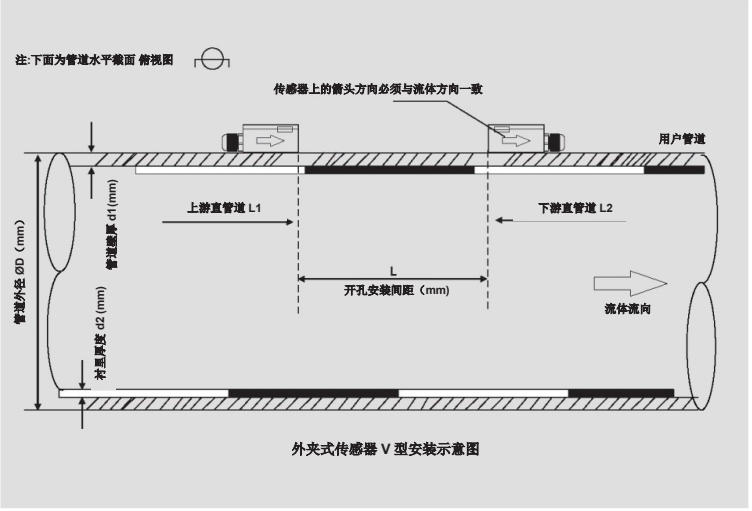
Step4:检查测量状态菜单内参数是否在正常数值范围内。

如不符合务必检查以下内容：

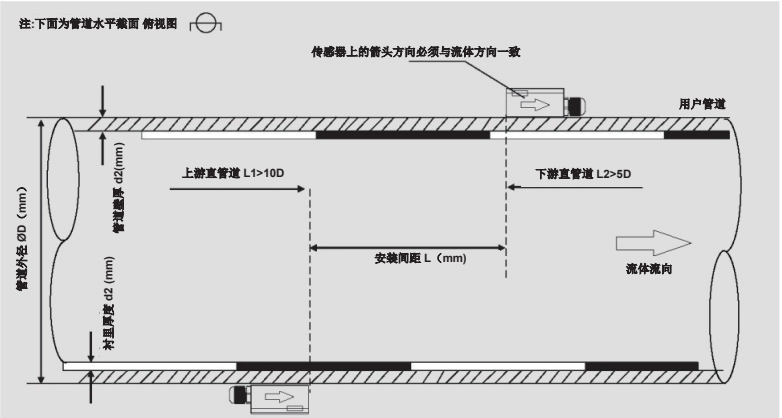
*确认转换器中的相关现场参数是否输入正确(管径、壁厚、材质、内衬、介质等)；

*确认安装间距 L 是否与安装间距菜单所示值一致；

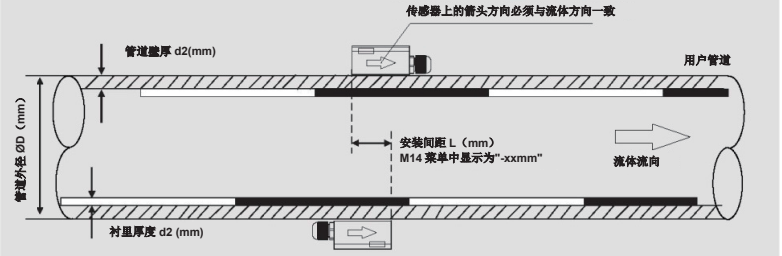
*确认传感器的安装点是否正确，安装点的管段是否存在结垢、变形及焊缝等情况。



外夹式传感器 V 型安装示意图



外夹式传感器 Z 型安装示意图



外夹式传感器在小口径管道上的 Z 型安装示意图

5.3.4 插入式传感器的安装

安装步骤如下：

Step 1.在确定的测量点上钻孔，钻孔直径为 24mm。钻孔前先将传感器安装座的孔中心对准钻孔中心，然后垂直焊接在管道上。

Step 2 .将球阀关闭并拧紧在安装座上。

Step 3.旋转开锁紧螺母并松开锁环，将传感器缩进连接螺母中，然后将连接螺母拧紧在球阀上。

Step4.打开球阀，将传感器向管内插入，同时测量管道外侧至手把标志位置(H),使之符合下面的计算公式：

$$H = 216 - d1 - d2$$

其中：

d1-管壁厚度(mm)

d2-管内衬厚度(mm),如果管壁没有内衬则 d2=0.

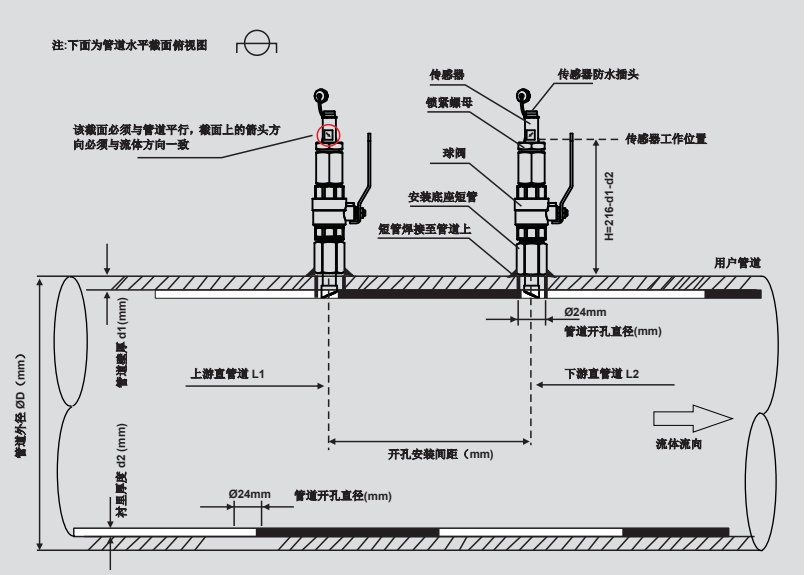
H -安装高度(mm)=外侧至手把标志位置的距离（mm)

216-出厂标配插入式 TT05 型传感器的固定长度(mm),如果特殊情况下需要额外加长传感器的长度，请及时联系厂商。

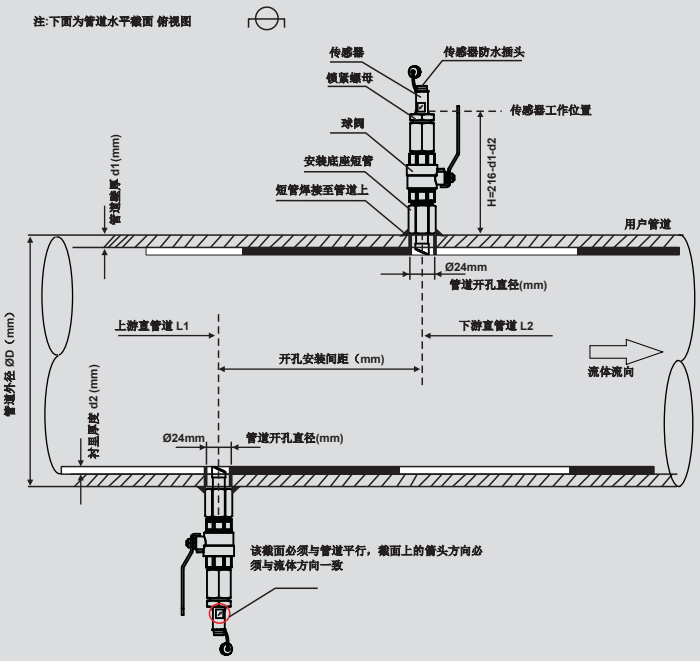
Step5.略微拧紧螺母，使锁环压住探头，旋动扳手，使定向杆指向两传感器中间。 请确保在传感器标记处的 UP/ DN 的箭头方向与超声波传感器信号方向一致，最后拧紧螺母。

Step6.连接好传感器电缆，确保上下游传感器接线正确。

Step7.请参考安装示意图：



插入式传感器的 V 型安装示意图



插入式传感器的 Z 型安装示意图

5.3.5 安装质量的确认

在结果菜单里，按【Menu】键切换到状态界面；

状态			
UP	,DN	,Q	
88.6	88.6	99 / R	
Vel.(m/s)	,Total	,Delt	
1482.0	123.5	23.1	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(5/5)

信号强度(UP、DN 表示上下游传感器）：

本超声波流量计采用00.0-99.0表示相对的信号强度，数字越大说明信号强度越高。流量计正常工作要求上下游传感器的信号强度均要高于80。如果信号强度低于80 ,请重新检查传感器是否正确安装?是否正确涂抹耦合剂？上下游传感器是否在同一水平面上？两个传感器的安装间距是否符合安装间距所示数值。采用V型安装方式经过确认安装正确信号强度仍然没有达到80以上，请改用Z型安装方式。

Q值(信号质量）：

Q 值(信号质量)是指接收信号好坏的程度，流量计采用 00.0-99.0 表示相对的信号质量，数字越大说明信号质量越好。流量计正常工作要求信号质量 Q 值要达到 75 以上。

声速：

状态界面UP信号值下方，显示流量仪表测到的实际声速，正常情况下应该与介质设置声速值相近似。如果相差太大，则需要检查安装设置和安装方式是否正确。

传输时间比(Ratio):

传输时间比（与声速值自动切换显示）用来确认两个传感器间安装距离是否正确，在安装正确的情况下，传输时间比应在100±3%之间。

总传输时间（单位 us)与时差(单位 ns):

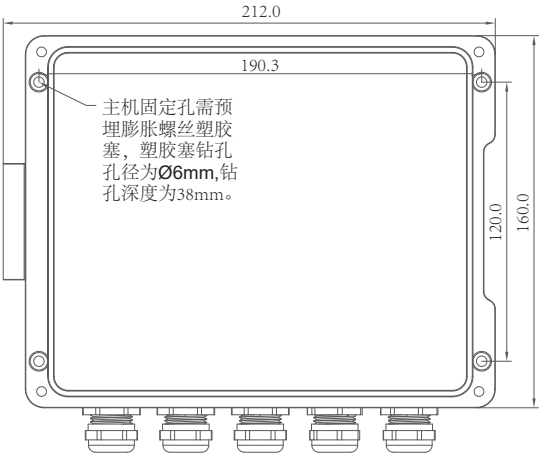
时差数值波动太大时，显示的流量和流速也将跳变的很大，出现这种情况说明信号质量太差，可能是管路条件差、安装不合适或参数输入错误。正常情况下，时差的波动应小于±20%。但当管径太小或者流速很低时，时差的波动会稍大于正常范围。

5.4 壁挂式主机的安装

提示！

安装材料和工具不属于供货范围。请使用符合职业卫生和安全规范的安装材料和工具。

5.4.1 超声波流量计主机安装



（1）在墙上做好标记，用冲击钻打孔，将膨胀螺丝塑胶塞固定在墙上；

（2）打开主机上盖，螺钉穿过主机上的安装孔与墙面预埋膨胀塑胶塞对准后用螺钉锁紧即可。

第六章 操作

注意：

本仪表出厂前已经做过标定和调试，内部参数均已设置准确。

如需操作，请认真阅读本说明书。

非专业仪表人士请勿操作此仪表。

6.1 常用功能说明

6.1.1 工作状态判断

如果状态菜单显示“/R”，表示流量计工作正常。

如果状态菜单显示“/D”，表示仪器正在进行测量前的自动信号调整，一般是正常的。只有当长时间总处于此状态，才说明机器不正常。

如果状态菜单显示“/E”，表示接收不到超声波信号，检查传感器接线是否正确，传感器是否牢靠等。更多的信息，请参考“错误信息”。

6.1.2 低流速切除

校准菜单的始动流速项，为我们的低流速切除菜单。系统把流速绝对值低于此值的流量视为“0”对待。这样设置此参数，避免真实流量为“0”，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后，低流速切除值和测量结果无关，不影响测量结果。

6.1.3 零点设置

对于任何流量计而言都有一个相对零点。即现场判断流量测量值为零但流量计显示值却不为零，该值就称为零点。当然对任何流量仪器仪表而言，零点是客观存在的但是零点的大小却是可控的。如果零点不为"0""就会产生测量误差。并且所测量的物理量越小，零点引起的误差越大。只有当零点同被测物理量相比小到一定程度时，才能忽略零点引起的误差。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。需要进行零点设置，以提高小流量测量精度。这个时候就需要我们在现场进行零点切除。

零点切除步骤

校准菜单-零点设置-切零-1.是，成功切除后会显示成功字样。

重置零点步骤

校准菜单-零点设置-复位-1.是。

6.1.4 仪表系数

仪表系数是指测量点的真实流量与流量计测量示值的比值。举个例子，测量点的实际流速为 3 ,流量计测量示值为 2.99 ,则此台流量计的仪表系数为 3/2.99。在完美的测量状态下，最佳的流量仪表系数为"1",但是由于仪表在批量生产过程中较难达到完全统一及现场测量环境的千变万化，流量仪表系数恒定为"1"可能性几乎不存在。

每台流量仪表在出厂前都会做相应的标定校准，得出该流量仪表的仪表系数，我们统称为 K 系数。在使用的过程中还可以通过校准菜单-K系数-值，对流量计进行现场校准。

6.1.5 系统保护

系统保护功能主要是为了避免在安装和使用过程中由于误触碰导致流量仪表无法正常使用。系统保护开启时，流量计可以正常的查看但无法进行修改操作。

系统保护的开启与关闭在系统菜单-安全锁中选择，系统保护的开始与修改都需要输入密码才能完成操作，故请牢记密码，以免忘记密码导致流量计无法操作。

6.1.6 电流环输出

流量计的电流环输出精度为0.1% ，可以实现编程，并可在输出菜单-电流设置项中设置为4~20mA和0~20mA多种输出模式。

输出菜单-电流设置项中，分别设置4mA与20mA为最低与最高限制值。

比如，如某管道流量范围为 0~1000m³/h，下限值和上限值分别输入 0 和 1000 即可。

如果流量范围是-1000 ~ 0 ~ 2000m³/h，在不考虑流量方向的情况下使用20 ~ 4 ~ 20mA输出，下限值和上限值分别输入-1000和 2000 即可。

但当你考虑流量方向的情况下使用0 ~ 4 ~ 20mA输出，输出，则分为流量方向为正负两种情况，当流量方向为负的时候，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。

输出菜单-电流设置中的“校验”项是用于验证电流环本身是否已经“校准”。

具体的操作步骤是：

先选择校验项，按【Enter】键进入校验项，使用【∧】【∨】键进行切换。“校验0mA”, "校验4mA","校验8mA","校验12mA", "校验16mA", "校验20mA"的读数。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。

4-20mA校准在其它菜单-电流校准。

6.1.7 频率输出

流量计具有频率信号输出功能，通过频率的高低表示瞬时流量的大小。用户可以根据其实际需要自行重新设置频率信号的频率范围及所表示的瞬时流量的范围。

例如：某管道流量范围为 0~5000m³/h ,要求输出对应频率信号 100~1000Hz , 可进行以下设置：

输出菜单-脉冲设置-模式，选择瞬时流量；

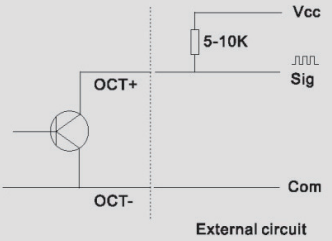
输出菜单-脉冲设置-频率下限，输入100；

输出菜单-脉冲设置-频率上限，输入1000；

输出菜单-脉冲设置-流量下限，输入0；

输出菜单-脉冲设置-流量上限，输入5000。

OCT 常用接线图：



OCT 输出接线图

6.1.8累积脉冲输出

流量计每流过一个单位流量，可以产生一个累积脉冲输出到外部计数设备。累积脉冲只能通过硬件OCT或继电器输出。因此还必须对硬件OCT或继电器实行相应的设置（输出菜单-脉冲设置或继电器设置）。

例如欲使用继电器输出正向累积脉冲，每一脉冲代表 10m³的流量，可进行下列设置：

单位菜单-流量单位-累积，设置为“m³”；

单位菜单-流量单位-乘数，设置为“*10”；

输出菜单-继电器设置-模式，设置为“正累积”。

注意

累积脉冲大小要选择合适，如果过大，输出周期太长；如果过小，继电器动作会太频繁，影响其使用寿命，并且太快时，会产生丢失脉冲的错误。建议使用 1-3 脉冲输出/秒。

6.1.9 报警

开关输出报警信号是通过继电器的开闭输出到外部电路产生的报警信号。能在以下情况下产生开关输出报警信号：

1. 传感器接收不到超声波信号；
2. 传感器接收超声波信号太差；
3. 流量计没有进入正常测量状态；
4. 流量反向；
5. 模拟输出超量程 100%；
6. 频率信号超量程 120%；
7. 瞬时流量超出设定范围（使用软件报警器设定流量范围。软件报警器有两个，分别称为报警器1和报警器2）；

设置操作步骤举例：要求在瞬时流量超出300~1000m³/h时继电器输出报警信号，设置如下：

(1) 输出菜单-报警1设置-下限值，输入300；

(2) 输出菜单-报警1设置-上限值，输入1000；

(3) 输出菜单-继电器设置-模式，选择报警1。

6.1.10 4-20mA 输出校准

注意

每一台流量计在出厂前都经过严格的校准步骤，没有确定情况下请尽量避免使用此功能。在确定流量计所示值与实际输出电流值不符的情况下方可使用4~20mA输出校准功能。请先使用输出菜单-电流设置-检验项进行检查。

对模拟输入进行校准前必须先展开硬件调试菜单，以下是相关的操作步骤：

a) 请先进入其它菜单-电流校准项，进行4~20mA校准。

b) 使用【∧】【∨】键进行切换，校准电流回路4mA输出。使用电流表测量电流环的输出电流，同时调整显示的数字。观察电流表，直到读数为4.00。

c) 使用同样的方法校准20mA输出。

校准结果会自动储存在机内的EEPROM中，断电不会导致校准数据丢失。

6.1.11 SD Card 操作说明

注：SD 卡功能为选配功能，请确认您订购的流量计是否有此功能。

规格参数

数据的采集频率可以依据需求设置为 1 到 99999 秒/次。

采集的数据有：时间日期，瞬时流量，流速，累积流量，正累积量与负累积量。

数据存储格式：

a = 2017-11-16,16:21:12

b= + 2.652471E+00 m3/h

c= +9.380460E-02 m/s

d = + 3.520580E+02 m3

e=+3.520580E + 02 m3

f=+0.000000E+00 m3

g = +0.000000E+00 GJ/h

h = +0.000000E+00 GJ

i = +0.000000E + 00 GJ

j = + 0.000000E+00'C

k=+0.000000E+00'C

文件系统格式:FAT16.

文件类型：文本文件(.TXT).

文件数量:最大 512pcs.

每次储存的文件大小为 120 bytes ,如果流量计设置为每五秒存储一次数据则 24 小时存储的文件大小为 120*3600/5*24 = 2073600byte~2.1Mbyte,因此,1Gbyte SD 卡可以存储的数据天数为 1024/2.1= 487.6187 天。当 SD 卡容量不足时，新的数据会自动覆盖最早日期的文件。

注意：

在线安装和移动 SD 卡

SD 卡的插拔请在流量计断电的时候进行。请勿在数据处理时插拔 SD 卡。应该将数据保存并存储在 PC 端上的单独位置，然后处理该文件位置的表单。如果从 PC 上的 SD 卡文件位置直接处理数据，如果 SD 卡在处理过程中被删除，则可能导致数据丢失或销毁。

6.1.12 产品序列号

每个流量计都有一个产品序列号，并且此序列号是唯一的。序列号是厂家跟使用者用于追溯产品信息及管理的唯一标记。请进入系统菜单-序列号项，查看您购买的流量计的序列号。

注意

其他菜单的操作请参考“菜单详解”。

6.2 操作菜单说明

分组标识		设置项说明
结果	*R-系统正常运行 *E-信号未知 *D-调整信号	累积流量
		瞬时流量
		热量
		冷量
		测量状态
安装	安装设置	管道设置
		内衬设置
		介质设置
		传感器设置
		安装间距
校准	校准设置	阻尼
		始动流速
		零点设置
		流量累积开关
		流量累积复位
		能量累积开关
		能量累积复位
		能量显示开关
		RTD 设置
		比热容
		断电补偿
		延时补偿
		信号功率
		K 系数
		校准
		统计分析
输出	输出设置	串口设置
		AI 1 设置
		AI 2 设置
		电流设置
		继电器设置
		脉冲设置
		报警 1 设置
		报警 2 设置
		存储卡（选配）
		定量设置

接上表

分组标识		设置项说明
单位	单位设置	公英制单位
		流量单位
		温度单位
		能量单位
系统	系统设置	序列号
		时间日期
		按键音
		语言
		安全锁
		系统复位
其他	其他	历史数据
		运行时间
		电流校准
		RTD 校准
		AI 校准
		限值校准

注意：
菜单中与冷量，热量以及能量有关的选项，只有当仪表具有冷(热)量表功能时才会显示。

累积			
正累积 m³ E+0 , 负累积 m³ E+0			
31.8	0.0		
净累积 m³ E+0 ,			
31.8			
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/5)

V →

流量			
流速 m/s , 信号			
31.8	99 / R		
瞬时 m³/h , 正累积 m³ E+0			
2888.8	123.0		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/5)

V →

热量			
入口 ℃ , 出口 ℃ , 温差 ℃			
11.2	7.8	3.4	
瞬时 GJ/h , 热累积 GJ E+0			
2888.8	123.0		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/5)

M ↓

管道			
外径	108.0	mm	
壁厚	4.0	mm	
类型	2. 不锈钢		
其它	3200.0	m/s	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

V →

内衬			
类型	0. 无		
壁厚	3.0	mm	
其它	2400.0	m/s	
介质			
类型	0. 水		
其它	1482.0	m/s	
粘度	0:05:28	cSt	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/3)

V →

传感器设置			
类型	0. 外夹式 TT02		
方式	0. V		
模式	0. Mode0		
安装间距			
值	81.0	mm	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/3)

M ↓

阻尼			
值	0:00:00		
始动流速			
值	0:43:12	m/s	
零点设置			
切零	0. 否		
复位	0. 否		
偏移	0.0	m³/h	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/7)

V →

流量累积开关			
正累积	0. 开		
负累积	0. 关		
净累积	0. 开		
流量累积复位			
正累积	0. 否		
负累积	0. 否		
净累积	0. 否		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/7)

V →

能量累积开关			
热累积	0. 开		
冷累积	0. 开		
能量累积复位			
热累积	0. 否		
冷累积	0. 否		
能量显示开关			
显示	0. 开		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/7)

M ↓

串口设置			
波特率	c. 9600		
地址	0:00:00		
顺序	a. 0.1-0 : 3-2		
Mbus/TCP			
Mode	0. CJ128		
Adress	55XXXXXX		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/6)

V →

AI1 设置			
下限值	0.0		
上限值	1000.0		
值	0.0		
AI2 设置			
下限值	0.0		
上限值	1000.0		
值	0.0		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/6)

V →

电流设置			
模式	a. 4-20mA		
下限值	0.0	m³/h	
上限值	1000.0	m³/h	
校验	0. 校验 0mA		
继电器设置			
模式	f. 无		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/6)

M ↓

公英制单位			
选项	0. 公制		
流量单位			
瞬时	0. m³		
时间	1. /h		
累积	0. m³		
乘数	d. *1		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/2)

V →

温度单位			
选项	0. ℃		
能量单位			
瞬时	0. GJ		
时间	1. /h		
累积	0. GJ		
乘数	d. *1		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/2)

M ↓

序列号			
S/N	FT888888		
SVN	V1.26		
时间日期			
时间	10:10:20		
日期	2025/1/20		
按键音			
选项	0. 开		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/2)

V →

语言			
选项	1. 中文		
安全锁			
选项	2. 无		
密码	**********		
系统复位			
选项	0. 否		
菜单	M01		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/2)

M ↓

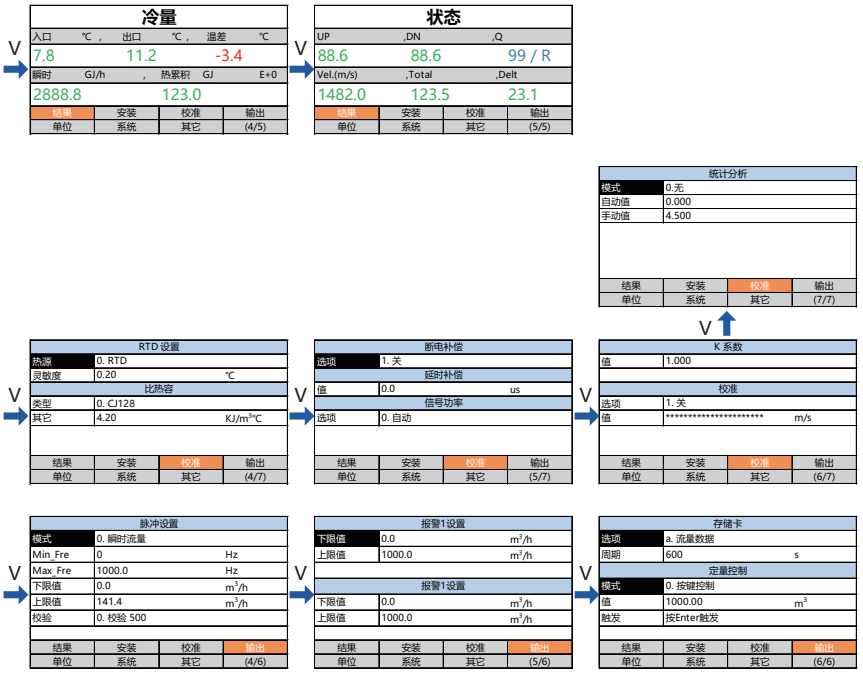
历史数据			
日	01-01, 0.0	m³, E+0	
月	00-01, 0.0	m³, E+0	
年	2000 , 0.0	m³, E+0	
运行时间			
值	100	h	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

V →

电流校准			
4mA	按Enter开始		
20mA	按Enter开始		
RTD 校准			
PT1_adj	按Enter开始		
Offset1	0.0	℃	
PT2_adj	按Enter开始		
Offset2	0.0	℃	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/3)

V →

AI 校准			
AI1_4	按Enter开始		
AI1_20	按Enter开始		
AI2_4	按Enter开始		
AI2_20	按Enter开始		
限值校准			
选项	1.关		
值	9999999	m³/h	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/3)


冷量
入口 ℃， 出口 ℃， 温差 ℃
7.8 11.2 -3.4
瞬时 GJ/h ， 热累积 GJ E+0
2888.8 123.0
结果 安装 校准 输出
单位 系统 其它 (4/5)
状态
UP ,DN ,Q
88.6 88.6 99 / R
Vel.(m/s) ,Total ,Delt
1482.0 123.5 23.1
结果 安装 校准 输出
单位 系统 其它 (5/5)
统计分析
模式 0.无
自动值 0.000
手动值 4.500
结果 安装 校准 输出
单位 系统 其它 (7/7)
RTD 设置
热源 0. RTD
灵敏度 0.20 ℃
比热容
类型 0. CJ128
其它 4.20 KJ/m³℃
结果 安装 校准 输出
单位 系统 其它 (4/7)
断电补偿
选项 1. 关
延时补偿
值 0.0 us
信号功率
选项 0. 自动
结果 安装 校准 输出
单位 系统 其它 (5/7)
K 系数
值 1.000
校准
选项 1. 关
值 ********** m/s
结果 安装 校准 输出
单位 系统 其它 (6/7)
脉冲设置
模式 0. 瞬时流量
Min_Fre 0 Hz
Max_Fre 1000.0 Hz
下限值 0.0 m³/h
上限值 141.4 m³/h
校验 0. 校验 500
结果 安装 校准 输出
单位 系统 其它 (4/6)
报警1设置
下限值 0.0 m³/h
上限值 1000.0 m³/h
报警1设置
下限值 0.0 m³/h
上限值 1000.0 m³/h
结果 安装 校准 输出
单位 系统 其它 (5/6)
存储卡
选项 a. 流量数据
周期 600 s
定量控制
模式 0. 按键控制
值 1000.00 m³
触发 按Enter触发
结果 安装 校准 输出
单位 系统 其它 (6/6)

6.3 菜单组态说明

累积

显示流量正累积量

显示流量负累积量

显示流量净累积量

累积			
正累积 m^3 E+0 , 负累积 m^3 E+0			
31.8		0.0	
净累积 m^3 E+0 ,			
31.8			
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/5)

流量

显示瞬时流速

显示信号质量和运行状态代码

显示瞬时流量

显示流量正累积量

流量			
流速 m/s , 信号			
31.8		99 / R	
瞬时 m^3/h , 正累积 m^3 E+0			
2888.8		123.0	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/5)

热量

显示入口温度、出口温度和温差

显示瞬时能量

显示能量累积量

注意：

此功能为冷（热）量表功能。

热量			
入口 ℃ , 出口 ℃ , 温差 ℃			
11.2	7.8	3.4	
瞬时 GJ/h , 热累积 GJ E+0			
2888.8		123.0	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/5)

冷量

显示入口温度、出口温度和温差

显示瞬时能量

显示能量累积量

注意：

此功能为冷（热）量表功能。

冷量			
入口 ℃ , 出口 ℃ , 温差 ℃			
7.8	11.2	-3.4	
瞬时 GJ/h , 热累积 GJ E+0			
2888.8		123.0	
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(4/5)

测量状态

显示上下游信号强度和信号品质。 流量计使用 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。 一般情况下显示数字越大则表示信号强度越大，信号强度越大理论上测量会更稳定。

流量计正常工作要求的上下游传感器信号强度均>75。

状态		
UP	,DN	,Q
88.6	88.6	99 / R
Vel.(m/s)	,Total	,Delt
1482.0	123.5	23.1

结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(5/5)

显示声速，显示流量仪表测到的实际声速 。正常情况下应该与安装菜单–介质中声速值相近似。如果相差太大，则需要检查安装设置和安装方式是否正确。

传输时间

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)。该两读数是流量计计算流速的主要依据，特别是传输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，应检查传感器安装点是否合适，设置参数是否正确。

管道设置

输入管外径和壁厚。

选择管材，菜单中有以下管材可供选择：

0.PVC　1.CS 碳钢

2.SSP 不锈钢管　3.CIP 铸铁管

4.DIP 球墨铸铁管　5. Copper 铜管

6. Alu 铝管　7. ACP 石棉水泥管

8.　FPG 玻璃纤维管　9. Other其它

管材如果选择9. 其它，则需要输入材料声速。

管道			
外径	108.0		mm
壁厚	4.0		mm
类型	2. 不锈钢		
其它	3200.0		m/s
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

内衬

选择内衬材质，输入内衬厚度。菜单中有以下内衬材质可以选择：

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.聚脂

8.聚乙烯　9.硬质橡胶，胶木

10.　聚四氟乙烯，铁氟龙

11.　其他

内衬类型如果选择11. 其他，则需要输入材料声速。

内衬			
类型	0. 无		
壁厚	3.0		mm
其它	2400.0		m/s
介质			
类型	0. 水		
其它	1482.0		m/s
粘度	1.0038		cSt
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/3)

介质

选择测量的液体介质，菜单中有以下介质可以选择：

0.　水（20℃）

14. 其它

介质类型如果选择14. 其他，则需要在其它项输入相应介质的声速。

传感器设置

选择传感器类型：

以下传感器类型可供选择：

0.外夹式 TT02

1.外夹式 TT01

2.外夹式 TT03

3 插入式 TT05

4.插入式 TT06

5.外夹式 TT02H

选择传感器的安装方式

以下方式可供选择：

0.V （DN50-DN300口径）

1.Z （小于DN50和大于DN300口径）

2.N

传感器设置			
类型	0. 外夹式 TT02		
方式	0. V		
模式	0. Mode0		
安装间距			
值	81.0 mm		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/3)

模式

出厂默认模式0(常规模式)

当现场出现测量流量值与实际流量值相差较大且误差在30%以内时，可切换模式1，按照新的安装间距重新安装(常见于镀锌或有涂层的管材等)。

安装间距

依据设置的测量参数，流量仪表计算出来的传感器安装间距值。

阻尼

阻尼系数的范围为 0~999 秒。

0 :表示无阻尼；999 :表示最大阻尼。

阻尼起平滑显示数据的作用。

通常在应用中输入 3~10 之间的一个数值。

阻尼			
值	1		
始动流速			
值	0.03		m/s
零点设置			
切零	0. 否		
复位	0. 否		
偏移	0.0		m^3/h
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/7)

始动流速

即为流速下将小于该流速值的流速视为 “0”, 用来避免无效的累积。

可以理解为低流速切除值。

零点设置

切零

在流体相对静态的环境下，我们将流量仪表的显示值视为零点。当仪表的“零点”不为零时，该零点值叠加在流量实际测量值上，会使流量计的测量出现偏差。所以我们需要进行零点设置。

静态零点设置必须在安装好传感器并且管道内流量完全静止以后进行。 通过静态零点的设置可消除由于管道安装位置、参数不同而引起的 “零点”，提高低流量测量的精度。

复位

选择“是”，可重设零点。清除之前设置的零点值。在清除原零点数值后，依据需要根据现场的测量环境进行静态零点设置。

设置零点偏移值

输入一个叠加在测量值之上的偏移量，以求得到实际测量值。

不建议客户自行使用或者当做标准的校准方法使用。

流量累积开关：

正累积量开关

负累积量开关

净累积量开关

流量累积复位：

正累积量复位

负累积量复位

净累积量复位

流量累积开关			
正累积	0. 开		
负累积	0. 关		
净累积	0. 开		
流量累积复位			
正累积	0. 否		
负累积	0. 否		
净累积	0. 否		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/7)

能量累积开关：

热累积量开关

冷累积量开关

能量累积复位：

热累积量复位

冷累积量复位

能量显示开关：

显示开关

注：此菜单功能仅适用冷热量表

能量累积开关			
热累积	0. 开		
冷累积	0. 开		
能量累积复位			
热累积	0. 否		
冷累积	0. 否		
能量显示开关			
显示	0. 开		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/7)

RTD 设置

温度输入来源选择

0.RTD

1.AI

RTD 为 Pt1000 铂电阻；

AI 为 4-20mA 输入。

注：此菜单功能仅适用冷热量表。

RTD 设置			
热源	0. RTD		
灵敏度	0.20		℃
比热容			
类型	0. CJ128		
其它	4.20		KJ/m³℃
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(4/7)

温差灵敏度设置

当温差小于设置的灵敏度时，能量不累积，设置的可调范围为 0 - 20 摄氏度。出厂默认设置为 0.2 度。

比热容设置：

0.CJ128SHC (国标比热容）

1.其它

断电补偿

断电补偿功能是基于断电前的平均流量值计算出上一次断电和重新上电间流量值，从而对累积流量进行补偿的一项功能。

可自行选择是否打开该功能。

断电补偿			
选项	1. 关		
延时补偿			
值	0.0		us
信号功率			
选项	0. 自动		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(5/7)

延迟补偿

工程师菜单，客户请默认使用出厂设置，勿随意修改该菜单参数。

信号功率

工程师菜单，客户请默认使用出厂设置，勿随意修改该菜单参数。

K 系数

每台流量仪表在出厂前都会做相应的标定校准，得出该流量仪表的仪表系数，我们统称为 K 系数。在使用的过程中还可以通过该菜单对流量计进行现场校准。

K 系数			
值	1.000		
校准			
选项	1. 关		
值	********** m/s		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(6/7)

校准

线性校准功能。

可自行选择是否打开该功能。

出厂设置默认该功能打开。

统计分析

工程师菜单，客户请默认使用出厂设置，勿随意修改该菜单参数。

统计分析			
模式	0.无		
自动值	0		
手动值	4.5		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(7/7)

串口设置

波特率选项:

a.2400 None

b.4800 None

c.9600 None

d.19200 None

e.38400 None

f.56000 None

串口设置			
波特率	c. 9600		
地址	55		
顺序	a. 0.1-0 : 3-2		
Mbus/TCP			
Mode	0. CJ128		
Adress	55XXXXXX		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/6)

AI 设置

AI1 输入的上下限值。

AI2 输入的上下限值。

AI1 设置			
下限值	0.0		
上限值	1000.0		
值	0.0		
AI2 设置			
下限值	0.0		
上限值	1000.0		
值	0.0		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/6)

电流设置

模式菜单中有以下选项可以选择：

a.4-20mA

b.0-20mA

c.0-20mA 串口

d.20-4-20mA

e.0-4-20mA

f.20-0-20mA

g.4-20mA 流速

h.4-20mA 能量

设置电流输出对应的上下限关系流量值：

以4-20mA输出对应管道流量范围0-1000m³/h为例，

4mA 对应流量下限值 0m³/h，

20mA对应流量上限值 1000m³/h，如右图所示：

电流设置			
模式	a. 4-20mA		
下限值	0.0	m^3/h	
上限值	1000.0	m^3/h	
校验	0. 校验 0mA		
继电器设置			
模式	f. 无		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/6)

电流设置检验选项：

0.校验 0mA

1.校验 4mA

2.校验 8mA

3.校验 12mA

4.校验 16mA

5.校验 20mA

继电器设置

继电器设置有以下选择：

a.No Signal 无信号 b.*E

c.Reverse 反向 d.Alarml 报警 1

e.Alarm2 报警 2 f.Ration 定量

g.POS Total 正累积 h.NEG Total 负累积

i.NET Total 净累积 j.Not Using 未使用

脉冲输出设置以下输出可供选择：

0. 瞬时流量

1. 正累积量

2. 负累积量

3. 净累积量

4. 瞬时能量

5. 热量累积

6. 冷量累积

7. 串口控制

8. 定量控制

可根据现场实际情况设置脉冲输出对应关系。

OCT 检验选项：

0.校验 500

1.校验 1000

2.校验 3000

3.校验 5000

脉冲设置		
模式	0. 瞬时流量	
Min_Fre	0	Hz
Max_Fre	1000.0	Hz
下限值	0.0	m^3/h
上限值	141.4	m^3/h
校验	0. 校验 500	

结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(4/6)

报警设置

本流量仪表有报警功能，可以分别设置2组流量报警的上下限值，然后根据情况在继电器设置项里，选择使用报警1或者报警2

当流量高于流量上限或者低于流量下限的时，仪表会报警。

报警1设置		
下限值	0.0	m^3/h
上限值	1000.0	m^3/h

报警2设置		
下限值	0.0	m^3/h
上限值	1000.0	m^3/h

结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(5/6)

存储卡设置

存储卡选项

a.流量数据　　b.所有（流量及能量数据）

存储卡数据采集的间隔时间可设置。

时间单位为秒，存储时间周期可以

设置范围是 1- 999999秒。

存储卡			
选项	a. 流量数据		
周期	600		s
定量控制			
模式	0. 按键控制		
值	1000.00		m^3
触发	按Enter触发		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(6/6)

定量设置

0. 按键控制

1. 报警1控制

2. 报警2控制

3. 串口控制

公英制

以下是公英制选项：

a.公制　　b.英制

公英制单位	
选项	0. 公制
流量单位	
瞬时	0. m^3
时间	1. /h
累积	0. m^3
乘数	d. *1

结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/2)

流量单位

以下流量单位可供选择：

0.m^3 (Cubic Meters)

1.l (Liters)

2.GAL (USA Gallons)

3.Imp gal (Imperial Gallons)

4.mg (Million Gallons)

5.cf (Cubic Feet)

6.US bbl (USA Barrels)

7.Imp bbl (Imperial Barrels)

8. Oil bbl (Oil Barrels)

以下时间单位可供选择：

/Day/Hour/Min/Sec

出厂设置是 m^3/h 。

流量累积倍乘因子

a.x0.001 (E-3)

b.x0.01(E-2)

c.x0.1(E-1)

d.x1(E+0)

e.x10(E+1)

f.x100(E+2)

g.x1000(E+3)

h.x10000(E+4)

温度单位

以下温度单位可供选择：

a.°C

b.°F

能量单位

以下能量单位可供选择：

0.Giga Joule (GJ)

1.Kilocalorie (Kcal)

2.MBtu

3.KJ

4.Btu

5.KWh

6.MWh

7. TH

以下时间单位可供选择：

/Day/Hour/Min/Sec

出厂设置是 m^3/h 。

能量累积倍乘因子

a.x 0.001 (E-3)

b.x0.01(E-2)

c.x0.1(E-1)

d.x1(E+0)

e.x10(E+1)

f.x100(E+2)

g.x1000(E+3)

h.x10000(E+4)

温度单位			
选项	0. ℃		
能量单位			
瞬时	0. GJ		
时间	1. /h		
累积	0. GJ		
乘数	d. *1		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/2)

序列号

序列号是流量仪表在厂家的唯一编码。是厂家跟使用者用于追溯产品信息及管理的唯一标记。SVN 是软件版本号。

序列号			
S/N	FT888888		
SVN	V1.26		
时间日期			
时间	10:10:20		
日期	2025/1/20		
按键音			
选项	0. 开		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/2)

时间日期

时间和日期在此菜单中修改。

按键音

用这个菜单来选择“打开/关闭”按键音。

语言

在此菜单中可以选择流量计操作界面的语言：

0.英文

1.中文

系统锁

设置仪表操作权限。系统锁定后仅可查阅，但不能进行任何修改参数的操作。只有输入正确的密码才可解锁密码为 6 位数，密码丢失或遗忘，烦请联系厂家。

系统复位

恢复出厂设置，用户可以使用此菜单将流量计的设置复位，恢复为出厂时的设置。

语言			
选项	1. 中文		
安全锁			
选项	2. 无		
密码	**********		
系统复位			
选项	0. 否		
菜单	M01		
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/2)

历史数据

可以查看：日累积量，月累积量和年累积量。

在此窗口，可以查阅历史数据，31 天内的任何一天或过去 12 个月中的任何一个月，或过去六年的任何一年。

历史数据			
日	01-01，0.0		m^3，E+0
月	00-01，0.0		m^3，E+0
年	2000 ，0.0		m^3，E+0
运行时间			
值	100		h
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(1/3)

运行时间

在这个菜单中可以查看流量计运行的总时长。

电流校准

此菜单为电流校准功能，4-20mA 校准。

注意：流量计在出厂前都进行校准过，不建议客户自行校准。

RTD 校准

此菜单为 RTD 校准功能。

注意：流量计在出厂前都进行校准过，不建议客户自行校准。

电流校准			
4mA	按Enter开始		
20mA	按Enter开始		
RTD 校准			
PT1_adj	按Enter开始		
Offset1	0.0		℃
PT2_adj	按Enter开始		
Offset2	0.0		℃
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(2/3)

AI 校准

此菜单为 AI 校准功能。

注意：流量计在出厂前都进行校准过，不建议客户自行校准。

限值校准

此菜单为设置流量上限值功能。

注意:此界面需配合Z型安装使用，当现场Z型安装后出现异常大流量时，打开开关，设置流量上限值(实际最大流量+200)，异常流量超过设置上限值时，流量计自动重新搜索信号，恢复正常流量值。

AI 校准			
AI1_4	按Enter开始		
AI1_20	按Enter开始		
AI2_4	按Enter开始		
AI2_20	按Enter开始		
限值校准			
选项	1.关		
值	9999999		m^3/h
结果	安装	校准	输出
单位	系统	其它	(3/3)

第七章 常见故障问题分析

注意：

每台流量计在出厂前都经过的严格的出厂测试与检验。但不排除由于操作使用方法不熟练、设置有误或机器工作条件特别恶劣，可能工作时会出现一些问题的情况。 现对在使用过程中常见的故障问题作出分析和提供以下解决方法。

如果依旧无法解决故障问题，请联系工厂或当地服务商。

故障产生的原因及对策

代码	符号说明	故障原因	解决方法
*R	系统正常	*系统正常	
*E	运行信号未知	*无法接受到信号 *传感器之间安装间距不正确，或者没有在同一水平面上. *耦合剂涂抹方式不正确，或者传感器与管壁之间有气泡。 *管壁内侧结垢过厚。 *新的管内衬。	*检查传感器安装是否正确， 检查设置的安装参数，微调传感器看是否可以接受到信号。 *确保耦合剂涂抹正确，传感器与管壁之间没有空气。 *管壁上的油漆与锈渍需要打磨。 *清除结垢或置换结垢管段更换测量环境较优的测量点进行测量。 *等待衬里固化饱和以后再测。
*D	信号调整	*机器正在做正常信号调整， 为正常测量做准备	

第八章 通讯接口和通信协议说明

8.1 总述

本流量仪表有自带的串口协议，也可使用 RS-485 Modbus 总线协议进行操作。组网时可选择两种基本结构构成，即只采用流量计的模拟电流输出法或直接采用流量计的串行口通讯法。前者适于替代老测控网中的陈旧仪器，后者用于新上测控网络系统，具有硬件投资低廉，系统运行可靠等优点。

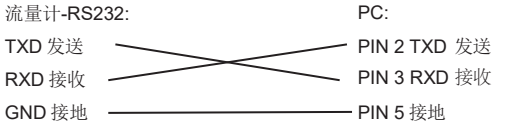
直接使用串行口通讯的方法实现测控网络系统时，使用流量计的地址标识码作为网络地址码，使用带[W]的扩充命令集作为通讯协议。

RS-232 (0 ~ 15m) or RS-485 (0 ~ 1000m),用户可以依据传输距离的自行选择使用。

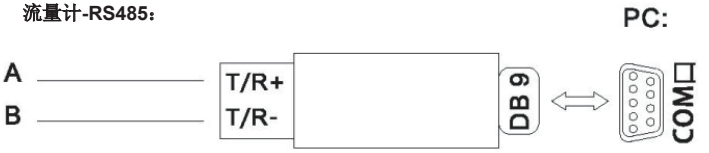
注意

流量计在使用通讯协议功能时，RS232 和 RS485 通讯串口不可同时使用。

8.2 串口定义



注意：流量计的 RXD、TXD 和 PC 的 RXD、TXD 必须交叉连接。



RS485/R232 转换器

8.3 .通讯协议及使用

本流量仪表支持 HL协议和 MODBUS 协议。

8.3.1 HL 协议

本流量仪表使用的通信协议是 HL 通信协议。主机设备通过发送一个"命令"请求流量计来应答。异步通信的波特率(主站:计算机系统;次站:超声流量计)一般为 9600 BPS。

单个字节数据格式(10位):一个开始位一个停止位和8个数据位。校验位:没有。一个数据字符串用于表示基本命令，而一个回车(ENTER)用于表示命令的结束。该指令适用于RS232和RS485。常用的命令如下：

常用通讯命令

命令	描述	数据格式
RFR(cr)(lf)	返回瞬时流量	±d.dddddE±dd(cr)注 1
RVV(cr)(lf)	返回瞬时流速	±d.ddddddE±dd(cr)
RT+(cr)(lf)	返回正累积量	±dddddddd.dE±d(cr)注 2
RT-(cr)(lf)	返回负累积量	±dddddddd.d±d(cr)
RTN(cr)(lf)	返回净累积量	±dddddddd.d±d(cr)
RTH(cr)(lf)	返回累积能量（热）	±dddddddd.d±d(cr)
RTC(cr)(lf)	返回累积能量（冷）	±dddddddd.d±d(cr)
RER(cr)(lf)	返回能量瞬时量	±d.ddddddE±dd(cr)
RA1(cr)(lf)	返回模拟输入 A11的值（温度、压力等）	±d.ddddddE±dd(cr)
RA2(cr)(lf)	返回模拟输入 A12的值（温度、压力等）	±d.ddddddE±dd(cr)
RID(cr)(lf)	返回仪器地址码	ddddd(cr) 5 位长度
RSS(cr)(lf)	返回信号状态	UP:dd.d , DN:dd.d , Q=dd(cr）
REC(cr)(lf)	返回当前错误代码	*R/*D/*E 注 3
RRS(cr)(lf)	返回继电器状态	ON/OFF(cr)
RDT(cr)(lf)	当前日期和时间	yy-mm-dd, hh:mm:ss(cr)
RSN(cr)(lf)	返回序列号	ddddddt(cr)注 4
OCT(cr)(lf)	OCT 设置	dddd.d(cr)设置成功返回"OK"
SRS(cr)(lf)	开始定量控制	OK(cr)
P	带校验回传命令前缀	注 5
W	数字串地址组网命令前缀	注 6

注释：

1.(cr)表示回车，其 ASCII 码值为 0DH . (lf)表示换行，其 ASCII 码值为 0AH 。

2.“d”表示 0~9 数字，0 值表示为+ 0.000000E + 00。

3.“d”表示 0~9 数字，前面整数部分其中无小数点。

4.ddddddd 八位表示机器的电子序列号码。

5.字符 P 可以加在每一个基本命令前，表示回传的数据带有 CRC 校验。校验和的求法是二进制加法得到的，是累计和二进制，取最低 8 位二进制数据。

例如：返回信息 RT(cr)(lf)是：+1234567E+0m3(cr)(lf)(相应二进制数据为 2BH，31H，32H，33H，34H ,35H ,36H ,37H ,45H ,2BH ,30H ,6DH ,33H ,20H ,0DH ,0AH)

返回数据总和=2BH + 31H + 32H+ 33H + 34H + 35H+ 36H + 37H+45H + 2BH + 30H + 6DH + 33H + 20H = 2F7 ,最低8位二进制是F7。

因此，指令PRT(cr)(lf)的数据被称为+ 1234567E + 0m³!F7(cr)(lf), "!"对于分隔符，前面是求和的字符，后面是一个1字节的检查码。

6.W 前缀的用法：W+数字串地址码+基本命令，数字串取值范围 0~255 ,除去 13 (0DH 回车），10 (0AH 换行）。如访问第 123 号流量计的瞬时流速，可发命令 W123DV (cr) (lf),对应二进制码为 57H , 31H , 32H , 33H , 44H , 56H , 0DH , 0AH ,只有相同网络地址和命令的仪表才会有数据返回。

7.W 和 P 命令可以结合使用，例如 W123PRT+ ,这意味着读取的网络地址是 123 号流量计的累计值，其返回数据有累计和校验。

8.3.2 MODBUS-I Communication Protocol

MODBUS-I协议使用RTU传输模式，它的校验码采用CRC16-MODBUS (多项式为X16+X15+X2+1) 循环冗余算法得到。

MODBUS-I RTU 模式使用十六进制传输数据。

1. MODBUS-I协议功能码与格式

功能码	表示的功能数据
0x03	读取寄存器
0x06	写单一寄存器

2. MODBUS 协议功能码 0x03 使用

主机发出读取寄存器信息帧格式：

从机地址	操作功能码	寄存器首地址	寄存器数量	校验码
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
0x01~ 0xF7	0x03	0x0000~ 0xFFFF	X0000 ~ 0x7D	CRC 校验码

从机返回数据帧格式：

从机地址	读操作功能码	数据的字节数	数据	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	N*x2 字节	2 字节
0x01~ 0xF7	0x03	2xN*	N*x2 数据	CRC 校验码

N* =数据的寄存器数量。

3. MODBUS 协议功能码 0x06 使用

主机发出写入单一寄存器的信息帧格式（功能码 0x06):

从机地址	操作功能码	寄存器首地址	寄存器数量	校验码
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
0x01～0xF7	0x06	0x0000～0xFFFF	X0000 ~ 0xFFFF	CRC 校验码

从机返回数据帧格式（功能码 0x06):

从机地址	操作功能码	寄存器首地址	寄存器数量	校验码
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
0x01 ～0xF7	0x06	0x0000～0xFFFF	X0000～0xFFFF	CRC 校验码

流量计的地址

取值范围为 1~247 (十六进制：0x01~0xF7)之间，地址可以在**输出-串口**中可以查看，如**输出-串口**中显示的十进制数为 11,那么此仪表在 MODBUS 协议中的地址为：0x0B 。

本仪表CRC校验码采用CRC-16-MODBUS(多项式为X16+X15+X2 +1)循环冗余算法得到，校验码的低字节在前，高字节在后。

例如在 RTU 模式下读取地址为 1 (0x01)的仪表以小时为单位的瞬时流量（m^3/h) , 即读取寄存器 40005、40006 两个寄存器的数据，读取命令如下：

0x01 0x03 0x00 0x04 0x00 0x02 0x85 0xCA

流量计地址功能码首地址寄存器寄存器数量 CRC 校验码

流量计返回的数据为（假设当前流量=1.234567m^3/h) :

0x01 0x03 0x04 0x06 0x51 0x3F 0x9E 0x3B 0x32

流量计地址功能码数据字节数数据 CRC 校验码

其中 3F 9E 06 51 四个字节即为 1.2345678 的 IEEE754 格式单精度浮点形式。

请注意上面例子中数据存放的顺序。对于使用 C 语言解释数值时，可以使用指针直接把所需的数据放入相应的变量地址中即可，一般常用的存放顺序为低字节在前，例如上面的 1.2345678m/s 例子中，3F 9E 06 51 数据的存放顺序为 51 06 9E 3F。 例如在 RTU 模式下把地址为 1 (0x01)的仪表的地址更改为 2 (0x02),即把流量计 44100 寄存器的数据写入 0x02 ,

写入命令如下：

0x01 0x06 0x10 0x03 0x00 0x02 0xFC 0xCB

流量计地址功能码寄存器地址寄存器数量 CRC 校验码

流量计返回的数据为：

0x01 0x06 0x10 0x03 0x00 0x02 0xFC 0xCB

流量计地址功能码寄存器地址寄存器数量 CRC 校验码

4. 错误处理

本仪表只返回一种错误代码 0x02 ,表示数据首地址错误。

例如在 RTU 模式下只读取地址为 1 (0x01)的仪表的 40002 寄存器数据，仪表认为破坏了数据的完整性，发送的命令为：

0x01 0x03 0x00 0x01 0x00 0x01 0xD5 0xCA

流量计地址功能码寄存器地址寄存器数量 CRC 校验码

流量计返回错误代码为：

0x01 0x83 0x02 0xC0 0xF1

流量计地址错误代码错误扩展码 CRC 校验码

5. MODBUS 寄存器地址列表

本仪表的 MODBUS 寄存器包含只读寄存器和单一写入寄存器。

a)只读寄存器地址列表（用 0x03 功能码读取）

PDU 地址	地址	寄存器内容	类型	寄存器数	说明
$0000	40001	瞬时流量/秒-低字节	32 bits real	2	
$0001	40002	瞬时流量/秒-高字节			
$0002	40003	瞬时流量/分钟-低字节	32 bits real	2	
$0003	40004	瞬时流量/分钟-高字节			
$0004	40005	瞬时流量/小时-低字节	32 bits real	2	
$0005	40006	瞬时流量/小时-高字节			
$0006	40007	流速-低字节	32 bits real	2	
$0007	40008	流速-高字节			
$0008	40009	正累积量-低字节	32 bits real	2	
$0009	40010	正累积量-高字节			
$000A	40011	正累积量-指数	16 bits int.	1	
$000B	40012	负累积量-低字节	32 bits real	2	
$000C	40013	负累积量-高字节			
$000D	40014	负累积量-指数	16 bits int.	1	
$000E	40015	净累积量-低字节	32 bits real	2	
$000F	40016	净累积量-高字节			
$0010	40017	净累积量-指数	16 bits int.	1	

$0011	40018	瞬时能量-低字节	32 bits real	2	
$0012	40019	瞬时能量-高字节			
$0013	40020	能量累积量（热）-低字节	32 bits real	2	
$0014	40021	能量累积量（热）-高字节			
$0015	40022	能量累积量（热）-指数	16 bits int.	1	
$0016	40023	能量累积量（冷）-低字节	32 bits real	2	
$0017	40024	能量累积量（冷）-高字节			
$0018	40025	能量累积量（冷）-指数	16 bits int.	1	
$0019	40026	上游信号强度-低字节	32 bits real	2	0-99.9
$001A	40027	上游信号强度-高字节			
$001B	40028	下游信号强度-低字节	32 bits real	2	0-99.9
$001C	40029	下游信号强度-高字节			
$001D	40030	信号质量	16 bits int.	1	0~99
$001E	40031	错误代码-字符 1	String	1	见"故障分析"
$003B	40060	流速单位-字符 1,2	String	2	只支持：m/s
$003C	40061	流速单位-字符 3,4			
$003D	40062	瞬时流量单位-字符 1,2	String	2	注 1
$003E	40063	瞬时流量单位-字符 3,4			
$003F	40064	累积流量单位-字符 1,2	String	1	
$0040	40065	瞬时能量单位-字符 1,2	String	2	注 2
$0041	40066	瞬时能量单位-字符 3,4			
$0042	40067	累积能量单位-字符 1,2	String	1	
$0043	40068	仪表地址-低字节	32 bits real	2	
$0044	40069	仪表地址-高字节			
$0045	40070	仪表序列号-字符 1,2	String	2	
$0046	40071	仪表序列号-学符 3,4			
$0047	40072	仪表序列号-字符 5,6	String	2	
$0048	40073	仪表序列号-字符 7,8			
$0049	40074	模拟输入 AI1 值-低字节	32 bits real	2	带 RTD 时返回温度值
$004a	40075	模拟输入 AI1 值-高字节			
$004b	40076	模拟输入 AI2 值-低字节	32 bits real	2	
$004c	40077	模拟输入 AI2 值-高字节			
$004d	40078	4~20mAll 输出值-低字节	32 bits real	2	单位:mA
$004e	40079	4~20mAS 输出值-高字节			

b)单一写入寄存器地址列表（用 0x06 功能码写入）

PDU 地址	寄存器	数据描述	读/写	数据类型	寄存器数
$1003	44100	流量计地址（1-255)	R/W	16 bits	int.1
$1004	44101	通信波特率 0 = 2400,1 = 4800, 2 = 9600,3 = 19200,4 = 38400, 5 = 56000	R/W	16 bits	int.1

1.以下流量单位可供选择：

0."m3"-立方米

1. "l" -升

2."ga"-加仑

3."ig"-英制加仑

4."mg"-兆加仑

5."cf"-立方英尺

6. "ba"-美制桶

7."ib"-英制桶

8."ob"-油桶

2.以下冷（热）量单位可供选择：

0."GJ"-焦耳

1."Kcal"-千卡

2."MB"- MBtu

3."KJ"-千焦

4."Bt" - Btu

5."Ts"-公吨

6."Tn"-美吨

7."kw" -千瓦时

16 bits int-表示短整型数，32 bits int-表示长整型数，

32 bits real-表示浮点数， String-表示字符串。

附录.测量相关数据库

1.常用管材声速

管道材质	声速(m/s)
Steel 钢	3206
ABS	2286
铝	3048
黄铜	2270
铸铁	2460
青铜	2270
玻璃钢	3430
玻璃	3276
聚乙烯	1950
PVC	2540

内衬材质	声速（m/s)
铁氟龙	1225
钛	3150
水泥	4190
沥青	2540
搪瓷	2540
玻璃	5970
塑料	2280
聚乙烯	1600
PTFE	1450
橡胶	1600

2.在不同温度情况下水的声速

温度(℃)	声速(m/s)	温度(℃)	声速(m/s)	温度(℃)	声速(m/s)
0	1402.3	34	1517.7	68	1554.3
1	1407.3	35	1519.7	69	1554.5
2	1412.2	36	1521.7	70	1554.7
3	1416.9	37	1523.5	71	1554.9
4	1421.6	38	1525.3	72	1555.0
5	1426.1	39	1527.1	73	1555.0
6	1430.5	40	1528.8	74	1555.1
7	1434.8	41	1530.4	75	1555.1
8	1439.1	42	1532.0	76	1555.0
9	1443.2	43	1533.5	77	1554.9
10	1447.2	44	1534.9	78	1554.8
11	1451.1	45	1536.3	79	1554.6
12	1454.9	46	1537.7	80	1554.4
13	1458.7	47	1538.9	81	1554.2
14	1462.3	48	1540.2	82	1553.9
15	1465.8	49	1541.3	83	1553.6
16	1469.3	50	1542.5	84	1553.2
17	1472.7	51	1543.5	85	1552.8
18	1476.0	52	1544.6	86	1552.4
19	1479.1	53	1545.5	87	1552.0
20	1482.3	54	1546.4	88	1551.5
21	1485.3	55	1547.3	89	1551.0
22	1488.2	56	1548.1	90	1550.4
23	1491.1	57	1548.9	91	1549.8
24	1493.9	58	1549.6	92	1549.2
25	1496.6	59	1550.3	93	1548.5
26	1499.2	60	1550.9	94	1547.5
27	1501.8	61	1551.5	95	1547.1
28	1504.3	62	1552,0	96	1546.3
29	1506.7	63	1552.5	97	1545.6
30	1509.0	64	1553.0	98	1544.7
31	1511.3	65	1553.4	99	1543.9
32	1513.5	66	1553.7		
33	1515.7	67	1554.0		

如需测量或参考其他流体和材料的声速，请与工厂联系。