

SLDF2280超声波流量计及分析仪 安装说明



Israel Solidat Applied Technologies Ltd

注意:

恭喜你购买了 SLDF2280 超声波流量计及分析仪。

本流量计及分析仪采用 ARM 芯片和低电压宽脉冲发射技术设计。

本操作手册包含重要的流量计及分析仪使用和操作信息，为防止流量计及分析仪损坏和不正当使用，请仔细阅读本手册，以使你的流量计发挥最佳性能。

本操作手册将以循序渐进的方式介绍如何使用流量计，由流量计的产品组成开始，到安装、接线、快速设置等内容，让你更容易的使用流量计。

通过了解更多的菜单设置，可以让流量计及分析仪强大的功能选项和输出功能满足你的更高要求。



警告

本手册上和流量计及分析仪上带有“警告标志”或“警告”是指：如果不遵守有关要求、不采取相应措施，就存在造成人身伤害或损坏流量计的潜在危险。



注意

本手册上和流量计及分析仪上带有“注意标志”或“注意”是指：如果不遵守有关要求、不采取相应措施，就可能存在着损坏流量计或导致流量计不能正常测量的潜在危险。

本说明书中的一些内容可能与你购买的流量计及分析仪不同，取决于选购时的配置要求；另一方面由于产品的设计更改和升级需要，在说明书中没有注明，以流量计显示界面为准，请留意版本号以及增加的附页说明。



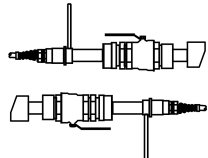
特别说明

如果你使用插入式传感器，由于安装插入式传感器时需要开孔，开孔后孔位无法改变，所以开孔前必须先确认、验证管段参数设置正确，再按菜单 2.17 项显示的中心间距开孔。详见 3.5 节 W110 传感器安装。

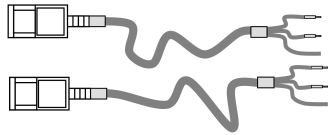
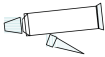
产品组成:

请在安装流量计及分析仪之前检查备件是否与装箱清单内容相符，确保不存在潜在的损坏、螺丝脱落等，如有任何疑问，请及时与供应商联系。

1、插入式

变送器	流量传感器
	
配件	文件
 安装螺钉及胶塞	 1. 说明书 2. 装箱清单 3. 安装图 4. 合格证

2、外夹式

变送器	流量传感器
	
配件	文件
 管扎  耦合剂  用户光盘  安装螺钉及胶塞	 1. 说明书 2. 装箱清单 3. 安装图 4. 合格证

目录

1. 变送器的安装和接线.....	5
1.1 变送器的安装和电源接线.....	5
1.2 通电	7
1.3 键盘	7
1.4 键盘操作方法.....	8
1.5 流量计及分析仪设置菜单简介.....	9
2. 快速设定菜单说明.....	9
2.1 快速设置使用仪表说明.....	9
2.2 快捷菜单说明.....	13
2.3 设置菜单说明.....	20
2.4 选择测量点	23
3. W110 传感器安装.....	24
3.1 概述	24
3.2 选择测量点	24
3.3 安装间距确定.....	24
3.4 菜单设置说明.....	25
3.5 安装方法	28
3.6 安装检查	29
4. 操作说明.....	30
4.1 系统工作状态判断.....	30
4.2 零点切除	30
4.3 零点设置	30
4.4 仪表系数	30
4.5 4~20MA 电流环输出.....	30
4.6 4-20MA 电流环输出校准.....	31
4.7 TF 卡的操作说明	32
4.8 仪表序列号	33
5. 窗口菜单详解.....	34
5.1 流量数据显示.....	34
5.2 初始参数设置.....	34
5.3 流量单位设置.....	40
5.4 选择设置	42
5.5 输入输出设置.....	46
5.6 诊断项	51
5.7 附加项	51

6. 故障分析	52
6.1 问题回答	53
7. 产品概述	54
7.1 产品介绍	54
7.2 产品特点	54
7.3 工作原理	54
7.4 应用范围	55
7.5 技术指标	56
8. 附录 1-常用流体数据表	57
8.1 常用液体声速和粘度	57
8.2 常用材料声速	57
8.3 不同温度下水的声速表 (1 个标准大气压)	58
9. 附录 2- W211 型插入式流量传感器及其安装	59
9.1 概述	59
9.2 选择测量点	59
9.3 安装间距确定	59
9.4 传感器菜单设置说明	61
9.5 传感器的安装方式选择	63
10. 附录 3- WH101 型插入式传感器及其安装	64
10.1 概述	64
10.2 探头选择测量点	64
10.3 WH 型插入式传感器的安装间距确定及其安装方法	64
10.4 WH 型插入式菜单设置说明	65
10.5 WH 型插入式传感器的安装方法	67
11. 附录 4- C010 型外夹式流量传感器及其安装	68
11.1 概述	68
11.2 选择测量点	68
11.3 传感器安装	68
11.4 菜单设置说明	69
12. 附录 5-联网使用及通讯协议	72
12.1 概述	72
12.2 RS485 连接	72
12.3 通讯协议及其使用	73

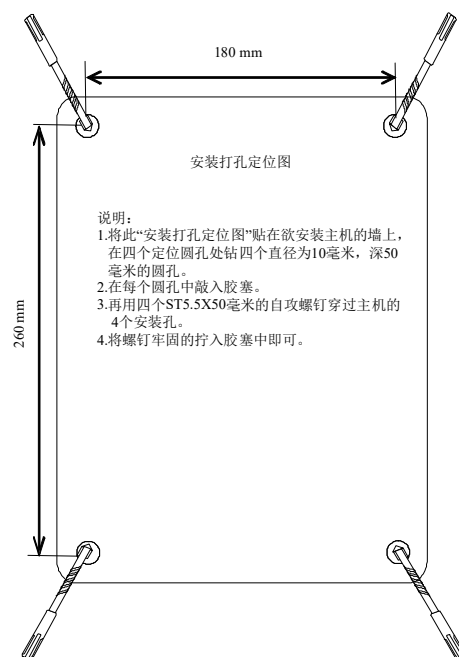
更新信息:

1. 变送器的安装和接线

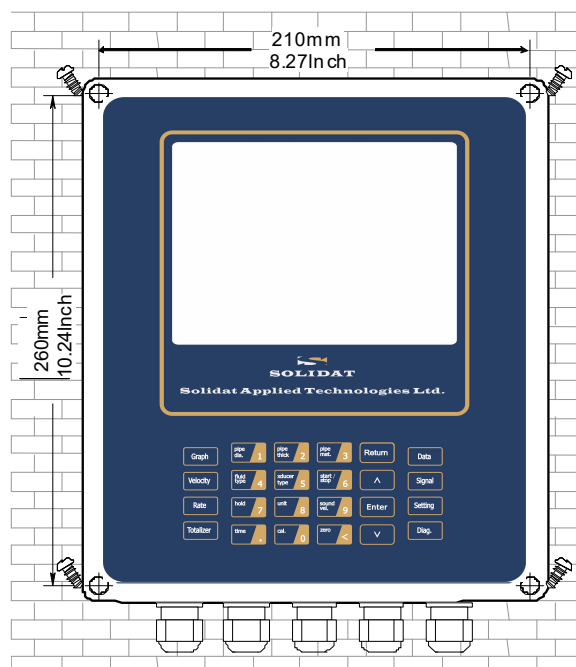
1.1 变送器的安装和电源接线

1.1.1 变送器的安装

你能发现包装中有一张“安装图”，请把它拿出来，张贴到需要安装流量计的位置，然后在标示有螺丝的位置使用 5.5mm 的钻头，钻 4 个安装孔（如右图）。



把随机塑料袋中的胶塞及安装螺钉取出，然后用锤子把胶塞敲进钻出的孔中，接着用螺钉将安装支架安装在机箱的背面，把流量计摆放到刚才钻孔的位置，然后使用螺钉把流量计固定好（如右图）。





注意

在选择安装流量计时，考虑安装面是否能够承托住流量计，螺钉能否很好的旋紧，保证流量计不会轻易松脱或跌落，固定面要求干燥。

1.1.2 电源类型

90~250VAC@48~63Hz 或 10~36VDC

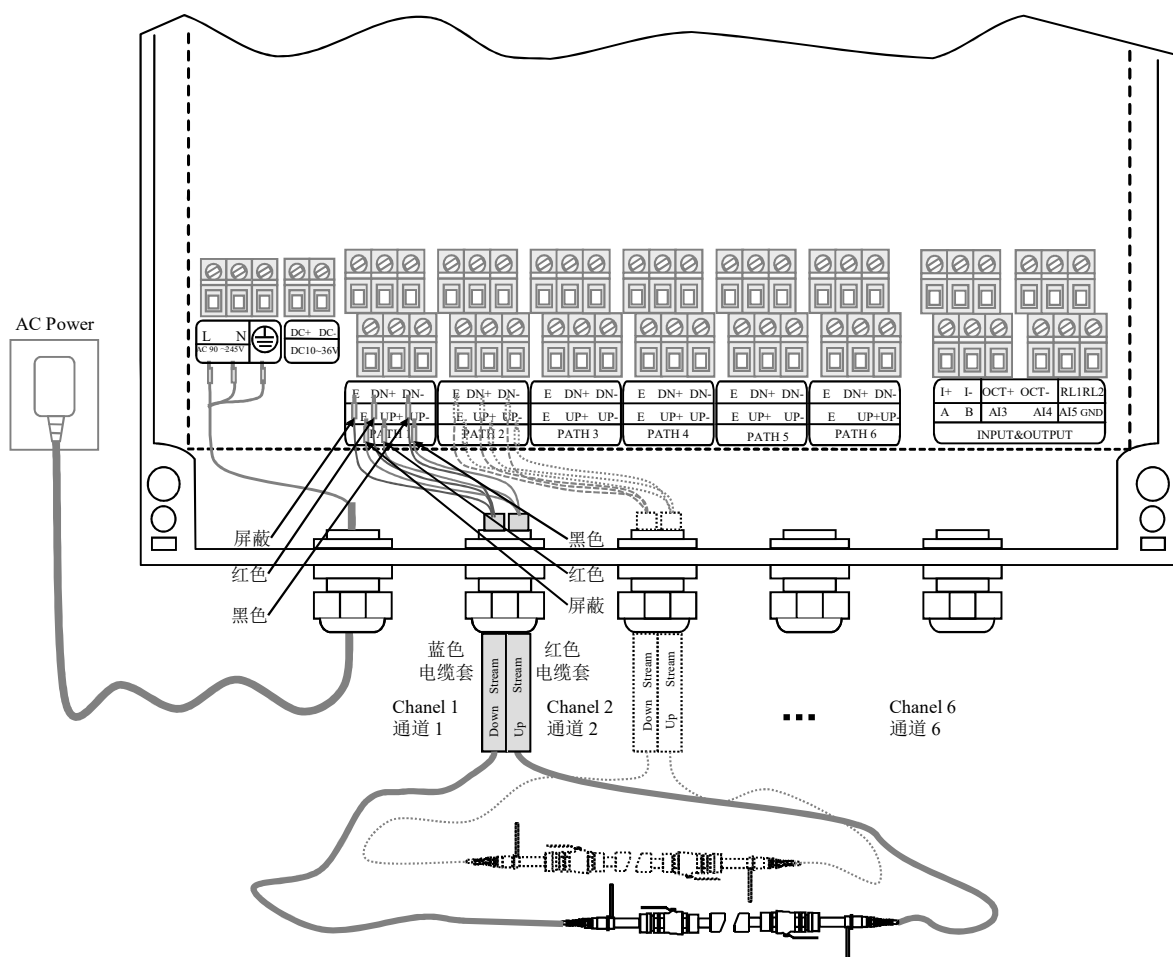
1.1.3 变送器接线

打开变送器上盖，可以看到电源板上的接线端口，左侧依次为：AC90-245V、DC10-36V；

上层，依次为：下游传感器接口 1~6、4-20mA 输出、OCT 输出、继电器输出；

下层，依次为：上游传感器接口 1~6、RS485A 通信接口、模拟输入。

具体接线，请参照下图：



警告

仪表接线操作必须在断电后才可进行。

1.2 通电

流量计通电后，显示开机画面，右下角显示版本，以实物为准。

如果是第一次使用或是在新的安装点安装，需要输入新安装点的参数。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。

当使用者改变了参数和移动传感器后，机器将立即自动重新计算调整，按使用者新输入的参数进行工作。

1.3 键盘

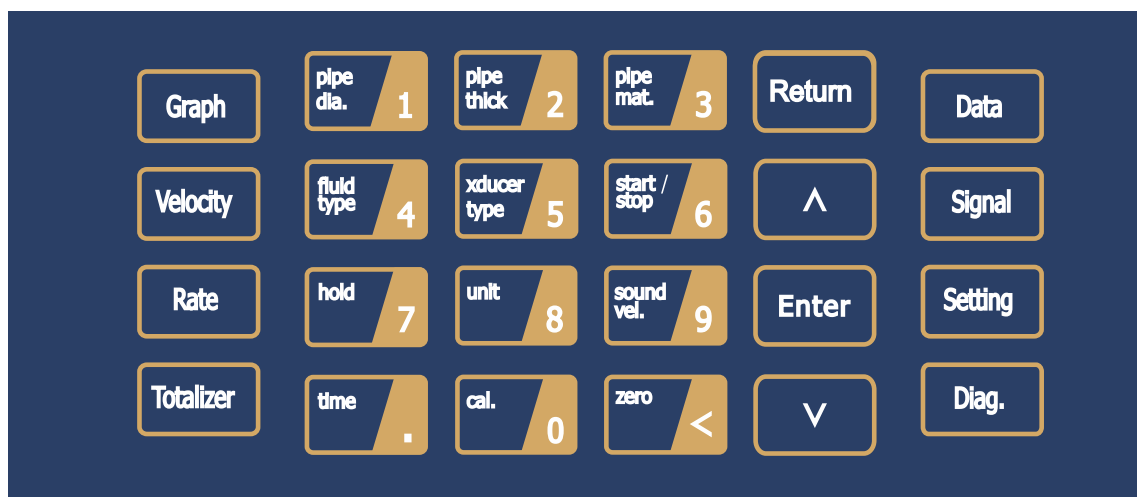
流量计及分析仪键盘如下图所示，说明如下：

cal. 0、sound vel. 9 和 time . 用于输入数字；zero < 键用于左退格；^ 和 v 用于上下选择；

按 Setting 进入设置菜单界面，进行参数设置，所有的参数设置都在此界面进行。

按 Enter 用于进入/确认所选择项。Data 用于进入 TF 卡存储界面。

Graph、Velocity、Rate、Totalizer、Data、Signal、Setting、Diag. 分别为进入“曲线”、“流速”、“瞬时流量”、“累积量”、“数据存储”、“信号质量”、“数据诊断”各菜单的快捷键。



1.4 键盘操作方法

流量计及分析仪采用了窗口化软件设计。所有的参数设置都在菜单中进行，上下键选择操作项，按 **Enter** 选择或者进入光标所在的设置项。数字键在参数输入状态下起输入数字功能。**Return** 起返回功能，设置界面返回上一级菜单，在设置主界面时，返回上一次的快捷菜单。

如：1.输入类操作：

初始化设置	
01. 管外周长	527.79mm
02. 管外径	168.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	156.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

光标在管外径时，按 **Enter** 进入外径输入状态，此时跳出光标箭头提示，即进入输入状态（光标不能上下移动，按下 **Enter** 退出输入模式，光标移动功能恢复正常），按数字键输入测量的管道外径，按 **.** 输入小数点，按 **<** 删除上一次输入的数字。输入完成后按 **Enter** 键确定输入的外径值，系统退出输入模式并保存当前输入的外径值，光标可正常上下移动，进行其他相应的设置。

2.选择类型的操作

初始化设置	
01. 管外周长	>0. 碳钢
02. 管外径	1. 不锈钢
03. 管壁壁厚	2. 铸铁
04. 管内径	3. 球墨铸铁
05. 管材	4. 铜
06. 管材声速	5. PVC
07. 管衬材质	6. 铝
08. 管衬声速	7. 石棉
09. 衬里厚度	8. 玻璃钢
10. 流体种类	9. 其它

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

光标在管材时按下 **Enter** 键，进入管道材料选择，光标功能自动移到右边的被选择材料上，按“**^**”和“**v**”移动光标，当“>”指向待测量的管道材质项时，按下 **Enter** 确认，系统自动保存和计算相关的参数值。

1.5 流量计及分析仪设置菜单简介

窗口按下列规律安排：

设置界面里流量数据显示查看瞬时流量，累积量等。

设置界面里初始化设置是初始参数操作窗口。在这些窗口中输入如管外径、管壁厚度、流体种类、传感器安装方式、传感器安装间距等参数。

设置界面里流量单位设置是流量单位选择和累积器选项操作窗口。在这些窗口中，可选择流量计工作单位如立方米、公升或其它单位，可以打开或关闭各累积器。

设置界面里选择设置包括静态零点设置与清除、仪表系数，分段修正，网络标识地址码等窗口。

设置界面里输入输出设置为输出设置窗口。包括电流环输出模式选择、电流环 4mA 或 20mA 输出时对应值设置、背光控制、OCT 设置、继电器设置、蜂鸣器开关等。

设置界面里诊断项为流量计诊断显示菜单。如显示声速比；显示测量到的流体声速；测量的信号传输总的时间和时差；雷诺数和管道系数等

设置界面里附加项为查看总工作时间，上次断电时刻，断电时流量，总上电次数，AI 和 4-20mA 校准。

2. 快速设定菜单说明

2.1 快速设置使用仪表说明

例如，以安装外夹式传感器测量为例，测量管径为 DN200 的碳钢管，管外径为 219mm，管壁厚为 6mm，测量对象为水，无衬材、衬里，安装方式 V 型。操作如下：

（插入式传感器设置使用说明，请参阅 3.0 节 W110 安装）

步骤 1：设置管外径

按  键进入菜单，选择 2.02 项，按  键后开始输入管外径，按  键保存。

初始化设置	
01. 管外周长	688.01mm
02. 管外径	219.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	207.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 2：设置管壁壁厚

按  键进入菜单，选择 2.03 项，按  键开始输入管壁壁厚，按  键保存。

初始化设置	
01. 管外周长	688.01mm
02. 管外径	219.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	207.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 3: 选择管材

按  键进入菜单，选择 2.05 项，按  键，按  或  键选择管材，按  键确认。

初始化设置	
01. 管外周长	688.01mm
02. 管外径	219.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	207.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 4: 设置衬材参数（包括衬里厚度和衬材声速）。

按  键进入菜单，选择 2.07 项，按  键，按或  键选择衬材，按  键确认。

初始化设置	
01. 管外周长	688.01mm
02. 管外径	219.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	207.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 5: 流体类型

按  键进入菜单，选择 2.10 项，按  键，按  或  键选择流体，按  键确认。

初始化设置	
01. 管外周长	688.01mm
02. 管外径	219.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	207.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 6: 流量传感器类型

按 **Setting** 键进入菜单, 选择 2. 13 项, 按 **Enter** 键, 按 **^** 或 **v** 键选择传感器类型, 按 **Enter** 键确认。

初始化设置	
11. 流体声速	> 0.标准外夹式
12. 流体粘度	1. Plug in Type-B45
13. 传感器类型	2. Plug in W110
14. 传感器安装方式	3. Plug in WH101
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	3声道
17. 传感器安装间距	131.82 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	19113.45mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 7: 传感器安装方式

按 **Setting** 键进入菜单, 选择 2. 14 项, 按 **Enter** 键, 按 **^** 或 **v** 键选择传感器安装方式, 按 **Enter** 键确认。

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	1.0038 cST
13. 传感器类型	0.标准外夹式
14. 传感器安装方式	> 0. V
15. 固定延时	1. Z
16. 声道数	2. N(小管)
17. 传感器安装间距	177.01 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33653.52mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 8: 调整传感器安装间距

按 **Setting** 进入菜单, 查看 2. 17 项, 按所显示的安装间距及上步所选择的安装方式安装好传感器。

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	1.0038 cST
13. 传感器类型	0.标准外夹式
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	3声道
17. 传感器安装间距	177.01 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33653.52mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键 选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	



特别说明

上述为安装外夹式传感器，安装间距为两传感器相对端面之间距离。当安装插入式传感器时，管道需要开孔，开孔后孔位无法改变，所以开孔前必须先确认、验证管段参数设置正确，再按菜单 2.17 项显示的中心间距开孔。例如：用 W110 传感器，测量管径为 DN200 的碳钢管，管外径为 219mm，管壁厚为 6mm，管内径为 207mm，测量介质为水，无衬材、衬里，安装方式 Z 型。初始参数设置完成后，在菜单 2.17 项显示安装间距为 102.83mm，这就是需要开孔的中心孔距。详见 3.5 节 W110 传感器安装。

步骤 9：查看瞬时流量

按 **Rate** 键进入瞬时流量界面，大字体显示瞬时流量，小字体显示正和负累积量，坐标下方实时显示流速。

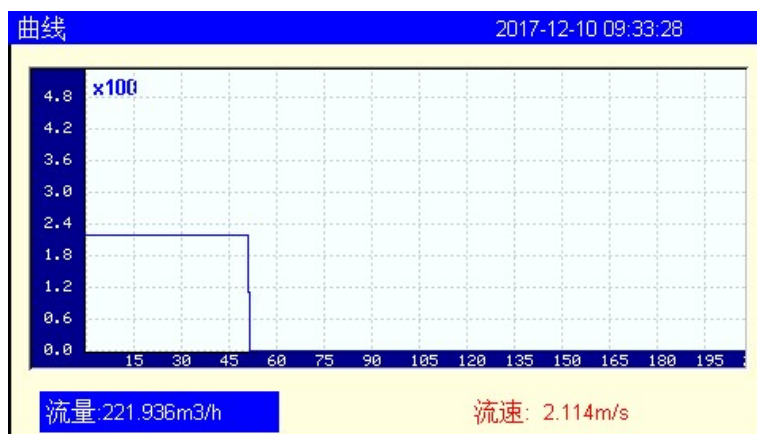


2.2 快捷菜单说明

按 **Graph** 下键

进入曲线界面普通模式，

按 **Graph** 键循环切换普通（曲线）与动态模式；按 **^** 或者 **v** 键切换瞬时流量/流速曲线；按 **Enter** 暂停/继续查看曲线波形。



按下 **Velocity** 键

大字体显示流速，小字体显示正和负累积量，坐标下方实时显示流速。



按下 **Rate** 键

大字体显示瞬时流量，小字体显示正和负累积量，坐标下方实时显示流速。



按下 **Totalizer** 键

大字体显示累积流量，通过按上下键切换正, 负, 净的累积量作为大字体的显示方式。



按下 **Data** 键

进入 TF 卡数据存储界面，在此界面修改采集间隔时间，可修改范围：1~13000s。

通常上电后，按 **Data** 键会显示正在写入。按 **Enter** 键可暂停并修改采集时间，再按 **Enter** 键可继续进入写入状态。

当 TF 卡数据存储满，会由“正在写入...”改显示“存储已满”。此时，可取出 TF 卡，导出数据到电脑，并清空 TF 卡后插回继续使用。

数据 2017-12-10 09:34:27

数据采集

文件名: 20171210 .txt

采集间隔时间: 5 sec

正在写入...

结束

数据 2017-12-10 09:34:38

数据采集

文件名: 20171210 .txt

采集间隔时间: 5 sec

开始

按下  键

查看信号质量与信息强度，UP 表示上游信号强度，DN 表示下游信号强度，Q 表示信号质量。多声道流量计，最多可支持 6 路通道，黑色字体显示的是被选择的声道，灰字体显示的是未被选择的声道，坐标实时显示流速。



再次按下  键

可查看各声道的实时流速和流量。

仪表具有多声道警报功能:

当多声道中某一个声道出现故障，界面会以闪屏的形式提醒用户进行检测和重新安装。仪表的流速流量以及相关参数不会因为该声道的故障而导致数据错误。



按下  键

查看系统诊断信息:

- 1、系统状态，R 表示信号正常，I 表示信号弱或者无信号
- 2、声速比
- 3、总传输时间
- 4、传输时差
- 5、雷诺数
- 6、管道系数
- 7、流体声速



批量控制器

从设置界面 5.27 进入批量控制器，按下【ENTER】开始批量计量，再按【ENTER】结束计量，计量达到设定的累积量时，自动结束。在就绪状态下按【上】或者【下】可以修改批量控制的量。



按键



进入 2.02 管外径输入项。

初始化设置	
01. 管外周长	527.79mm
02. 管外径	168.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	156.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

按键



进入 2.03 管壁壁厚输入项。

初始化设置	
01. 管外周长	527.79mm
02. 管外径	168.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	156.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认



按键

进入 2.05 管材输入项。

初始化设置	
01. 管外周长	527.79mm
02. 管外径	168.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	156.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认



按键

进入 2.10 流体种类选择。

初始化设置	
01. 管外周长	527.79mm
02. 管外径	168.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	156.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认



按键

进入 2.13 传感器类型选择。传感器类型分为：标准外夹式和插入式。

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	1.0038 cST
13. 传感器类型	0. 标准外夹式
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	1声道
17. 传感器安装间距	131.82 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	19113.45mm
20. WiFi设置	1. AP模式

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认



按键

大界面，手动净流量累积器。累计指定时间的累积量。



按一次 键开始，过一段时间



再按一次 键结束，可显示这段时间的累积量。



按键

大界面保持当前流量总量的值，按



继续刷新累积量的值，再按



暂停刷新累积量值，保持当前的累积量值。



按键

进入 3. 02 瞬时流量单位选择。

流量单位设置	
01. 公英制单位选择	0. 公制
02. 瞬时流量单位选择	m3 /h
03. 累积量单位选择	0. m3
04. 累积器倍乘因子	3. x1
05. 正累积量开关	开
06. 负累积量开关	开
07. 净累积量开关	开
08. 累积量清零	不清零
09. 手动累积器	按下ENT开始

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认



按键

进入 6.02 查看流体声速。

诊断项			
01. 声速比	100.8%		
02. 流体声速	1493.9m/s		
03. 总传输时间/时差	40.67 us	31.65ns	
04. 雷诺数和管道系数	40902	1.0641	

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认



按键

进入大界面，手动修正系数

按 **Enter** 开始计时，累积净流量，累积一段时间内，查看标准表上在相同时间净累积量，按 **Enter** 将标准表上的净累积量填入，按 **Enter** 确认，如果比例值在 0.5-1.5 之间，则修正 K 系数成功，如果不在 0.5-1.5 之间修正错误。

按 **Enter** 退出修正模式。



按键

进入 5.09，日期时间设置。

输入输出设置	
01. AI1值	-12.49
02. AI2值	-12.49
03. AI3值	-12.49
04. 电流环输出选择	0. 4-20mA
05. 电流环4mA输出时对应值	0.0000 m3/h
06. 电流环20mA输出时对应值	14400.00m3/h
07. 电流环校验	按下ENT开始
08. 电流环当前输出值	4.247 mA
09. 日期时间设置	17-12-10 10:01:13
10. 仪表序列号	S/N=20000002

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认



按键



进入 4.03, 静态零点设置。按键显示“是”或“否”。选择“是”开始进行静态零点设置。

选择设置	
01. 阻尼系数	1 sec
02. 低流速切除值	0.000 m/s
03. 静态零点设置	按下ENT继续
04. 清除零点设置	否
05. 手动设置零点偏移量	-220.00m3/h
06. 仪表系数	1.0000
07. 网络标识地址码	88
08. 密码保护	解锁
09. 分段修正开关	开
10. 分段修正系数	进入
上下键: 选择, Return: 返回上一级菜单, Enter: 进入下一级菜单和确认	



注意

双功能按键, 在快捷菜单和设置菜单的第一级和第二级菜单中有效, 起快速进入操作设置项的作用, 在数据输入状态下无效。

2.3 设置菜单说明



按下

键

进入设置主菜单界面。

主界面	
1. 流量数据显示	
2. 初始化设置	
3. 流量单位设置	
4. 选择设置	
5. 输入输出设置	
6. 诊断项	
7. 附加项	
上下键: 选择, Return: 返回上一级菜单, Enter: 进入下一级菜单和确认	

1. 流量数据显示

查看实时流量, 倍乘关系的累积量, 当天净累积流量等。

流量数据显示	
01. 净累积量	905 x1m3
02. 当前流速	2.132 m/s
03. 正累积量	905 x1m3
04. 负累积量	0 x1m3
05. 实时流量	221.953m3/h
06. 当天净累积量	41.824 m3
上下键: 选择, Return: 返回上一级菜单, Enter: 进入下一级菜单和确认	

2. 初始化设置

初始参数设置界面，包括管道尺寸，材质，被测流体，声速等信息。

初始化设置	
01. 管外周长	69.12mm
02. 管外径	22.00mm
03. 管壁壁厚	2.00 mm
04. 管内径	18.00mm
05. 管材	5. PVC
06. 管材声速	2640.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

3. 流量单位设置

设置流量单位，累积器开关，重置累积量，恢复出厂设置等。

流量单位设置	
01. 公英制单位选择	0. 公制
02. 瞬时流量单位选择	m ³ /h
03. 累积量单位选择	0. m ³
04. 累积器倍乘因子	3. x1
05. 正累积量开关	开
06. 负累积量开关	开
07. 净累积量开关	开
08. 累积量清零	不清零
09. 手动累积器	按下ENT开始
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

4. 选择设置

设置阻尼系数设置，静态零点设置与清除，手动零点偏移设置，网络标识码和分段修正设置。

选择设置	
01. 阻尼系数	1 sec
02. 低流速切除值	0.000 m/s
03. 静态零点设置	按下ENT继续
04. 清除零点设置	否
05. 手动设置零点偏移量	-220.00m ³ /h
06. 仪表系数	1.0000
07. 网络标识地址码	88
08. 密码保护	解锁
09. 分段修正开关	开
10. 分段修正系数	进入
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

5. 输入输出设置

查看 AI 输入，OCT 输出，4-20mA 输出，继电器、蜂鸣器输入输出范围设定，日期时间设置等。

输入输出设置	
01. AI1值	-12.49
02. AI2值	-12.49
03. AI3值	-12.49
04. 电流环输出选择	0. 4-20mA
05. 电流环4mA输出时对应值	0.0000 m3/h
06. 电流环20mA输出时对应值	14400.00m3/h
07. 电流环校验	按下ENT开始
08. 电流环当前输出值	4.247 mA
09. 日期时间设置	17-12-10 10:10:37
10. 仪表序列号	S/N=20000002
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

6. 诊断项

诊断查看界面，声速比，传输时间与时差，雷诺系数。

诊断项	
01. 声速比	100.8%
02. 流体声速	1494.0m/s
03. 总传输时间/时差	40.67 us 32.45ns
04. 雷诺数和管道系数	41995 1.0639
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

7. 附加项

附加项，查看上断电时刻，系统总工作时间，上次断电时刻，上次断电流量和总上电次数，校准 AI 和 4-20ma。

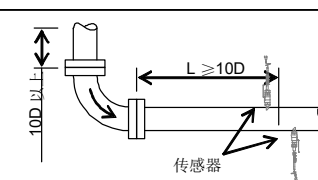
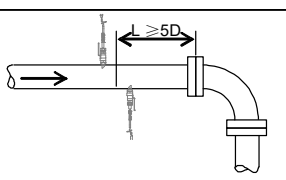
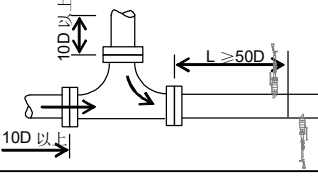
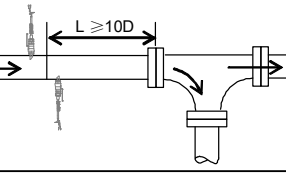
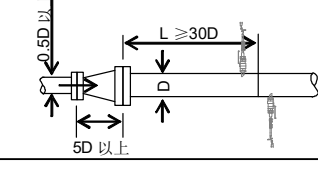
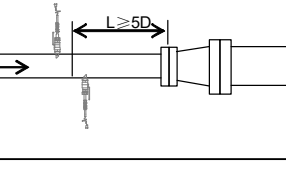
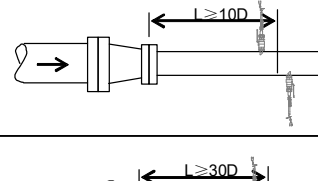
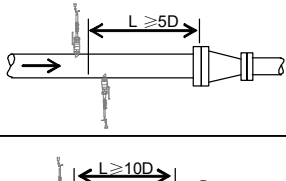
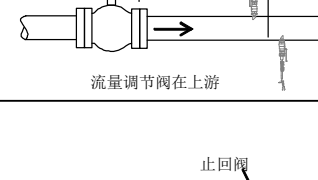
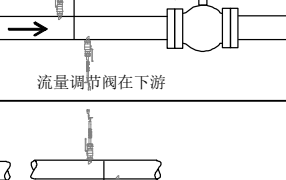
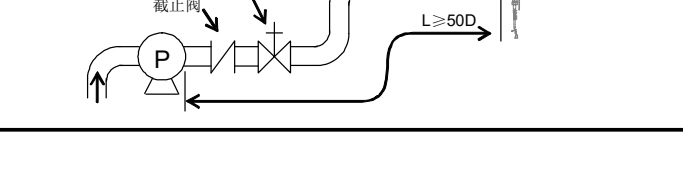
附加项	
01. 上电断电时刻	按下ENT开始
02. 总工作时间	00031:36:03
03. 上次断电时刻	17-12-10 09:39:25
04. 上次断电时流量	0.0000m3/h
05. 总上电次数	77
06. AI校准	按下ENT开始
07. 4-20mA校准	按下ENT开始
08. 升级程序	关
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

2.4 选择测量点

超声波流量计在所有流量计的安装中最简单便捷的。只要选择一个合适的测量点、把测量点处的管道参数输入到流量计中，把传感器安装在管道上即可进行测量。

选择测量点时要求选择流体流场分布均匀的管段部分，以保证测量精度。安装时，应遵循以下原则：

- 选择充满流体的管段，如管路的垂直部分（流体最好向上流动）或充满流体的水平管段。
- 测量点要选择距上游 10 倍直径（10D）、下游 5 倍直径（5D）以内的均匀直管段，该范围内没有任何阀门、弯头、变径等干扰流场的装置。直管段长度推荐采用下表所示的数值。
- 在水平管段上，传感器应安装在管的 9 点、3 点钟位置，应避开 6 点、12 点的位置，以免管道底部沉淀物或管道上部的气泡、气穴引起信号的衰减。
- 要保证测量点处的温度在可工作范围以内。
- 充分考虑管内壁结垢状况，尽量选择无结垢的管段进行测量，不能完全满足时，需把结垢考虑为衬里以求得到较好的测量精度。
- 选择管材均匀致密，易于超声波传输的管段。

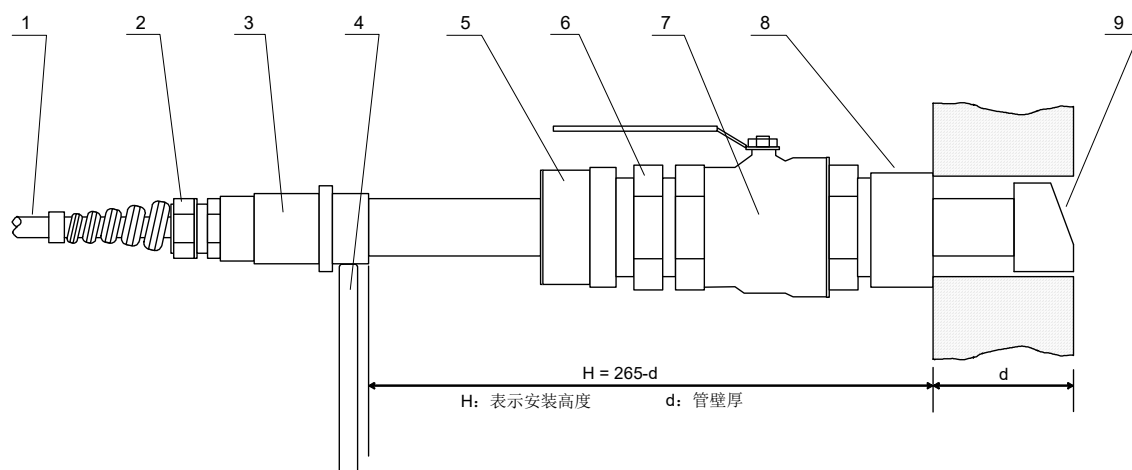
阻力件	上游侧	下游侧
90° 弯头		
T 字型弯头		
渐扩管		
渐缩管		
阀门		
泵		

3. W110 传感器安装

3.1 概述

W110 型插入式流量传感器（以下简称为插入式传感器）通过球阀安装于碳钢管道上（如果安装于塑料或其它材质的管道上，可能需要另外选购安装管箍才能安装）。插入式流量传感器的最大安装管径是 DN5000mm，测量温度范围：-40~+80℃，电缆标准长度为 9 米，可加长到 300 米。

插入式流量传感器具体结构见下图，其安装座焊接在被测管段上，插入的传感器和安装座通过一个球阀连接，当传感器取出时，关闭球阀即可，因此可实现带压安装与拆卸，同时连接螺母采用 O 型密封圈密封结构，保证了安装、使用的安全。



W110 型插入式传感器结构图

- | | | |
|------------|---------|--------|
| 1. 电缆 | 4. 定向杆 | 7. 球阀 |
| 2. 防折弯型旋紧件 | 5. 螺帽 | 8. 安装座 |
| 3. 接头 | 6. 连接螺母 | 9. 探头 |

3.2 选择测量点

为获得最强的信号和最佳的测量精度，保证正确的流量传感器安装间距是至关重要的。例如，测量点的选择，请参阅 2.4 章节。

3.3 安装间距确定

插入式流量传感器的安装间距是指两只流量传感器的安装孔中心距离，在菜单设置管道参数时输入正确的参数后，查看显示窗口 2.17 菜单项（初始化设置→17.传感器安装间距）显示的数值，该数值即为两传感器之间的中心孔距 L（单位：mm）。

安装方法如下：

1. 在确定的测量点上钻孔（如果需要带压开孔，请参照 Solidat 公司 DDK 电动带压开孔器或相关带压开孔设备的操作说明），钻孔直径为 40mm。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。
2. 将球阀关闭并拧紧在安装座上。
3. 旋开定位套并松开锁环，将传感器缩进连接螺母中，然后将连接螺母拧紧在球阀上。

4. 打开球阀，将传感器向管内插入，同时测量管道外侧至定向杆尺寸，使之符合下式：

$$H=265-d$$

式中： H—安装高度：定位杆中心距离到管外壁高度(mm)

265—常数(mm)

d—管壁厚度(mm)

5. 略微拧紧螺母，旋动定向杆，使定向杆指向两传感器外侧，并使定向杆轴线与管道轴线相一致，最后拧紧螺钉，并将定位套旋紧在连接螺母上。

6. 将上下游（红色为上游，蓝色为下游）传感器电缆正确连接到变送器接线端子。



重要提示

在水平测量管道，传感器必须安装在管道轴面的水平方向上，因为管道内上部位置往往聚有气泡或气穴，底部又有沉淀物，从而引起信号衰减。

3.4 菜单设置说明

例如，测量管径为 DN200 的碳钢管，管外径为 219mm，管壁厚为 6mm，管内径为 207mm，测量介质为水，无衬材、衬里，传感器菜单设置时，管道基本参数设置如下：

步骤 1. 设置管道外径

进入 2.02 菜单项，插入式传感器的管外径均输入管内径值

初始化设置	
01. 管外周长	650.31mm
02. 管外径	207.00mm
03. 管壁壁厚	0.01 mm
04. 管内径	206.98mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 2. 设置管壁壁厚

进入 2.03 菜单项，输入数值 0.01（插入式均输入此数值）

初始化设置	
01. 管外周长	650.31mm
02. 管外径	207.00mm
03. 管壁壁厚	0.01 mm
04. 管内径	206.98mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 3. 选择管材

进入 2.05 菜单项选择所需管材

初始化设置	
01. 管外周长	650.31mm
02. 管外径	207.00mm
03. 管壁壁厚	0.01 mm
04. 管内径	206.98mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 4. 流量传感器类型

进入 2.13 菜单项选择

2. Plug in W110

初始化设置	
11. 流体声速	0. 标准外夹式
12. 流体粘度	1. Plug in Type-B45
13. 传感器类型	> 2. Plug in W110
14. 传感器安装方式	3. Plug in WH101
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	3声道
17. 传感器安装间距	102.83 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33647.02mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 5. 流量传感器安装方式

进入 2.14 菜单项，选择安装方式；

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	0.0000 cST
13. 传感器类型	2. Plug in W110
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	> 1. Z
16. 声道数	2. N(小管)
17. 传感器安装间距	102.83 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33647.02mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 6. 选择声道数

进入 2.16 菜单项, 可选择 1~6 声道;

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	0.0000 cST
13. 传感器类型	2.Plug in W110
14. 传感器安装方式	1. Z
15. 固定延时	1声道
16. 声道数	2声道
17. 传感器安装间距	>3声道
18. 安装参数存取	4声道
19. 流体截面积	5声道
20. WiFi设置	6声道
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 7. 显示流量传感器间距

进入 2.17 菜单项, 按所显示的安裝距离及上步所选择的安裝方式安裝好流量传感器。

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	0.0000 cST
13. 传感器类型	2.Plug in W110
14. 传感器安装方式	1. Z
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	3声道
17. 传感器安装间距	102.83 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33647.02mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

其余设置请参阅说明书中相关章节。



特别说明

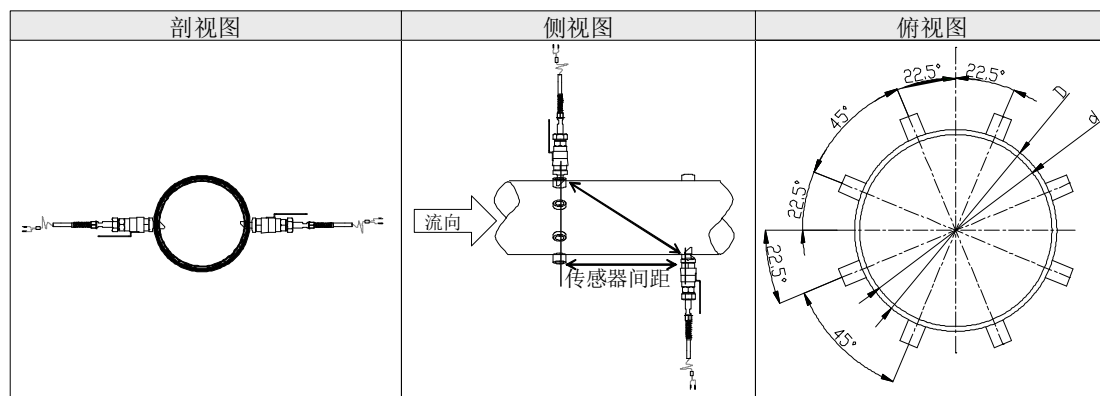
由于安装插入式传感器时需要开孔, 开孔后孔位无法改变, 所以开孔前必须先确认、验证管段参数设置正确, 再按菜单 2.17 项显示的中心间距开孔。

3.5 安装方法

插入式流量传感器有二种安装方式：**Z 型安装方式**、**V 型安装方式**，由 2.14 菜单项设定，要根据具体的应用条件来选择。

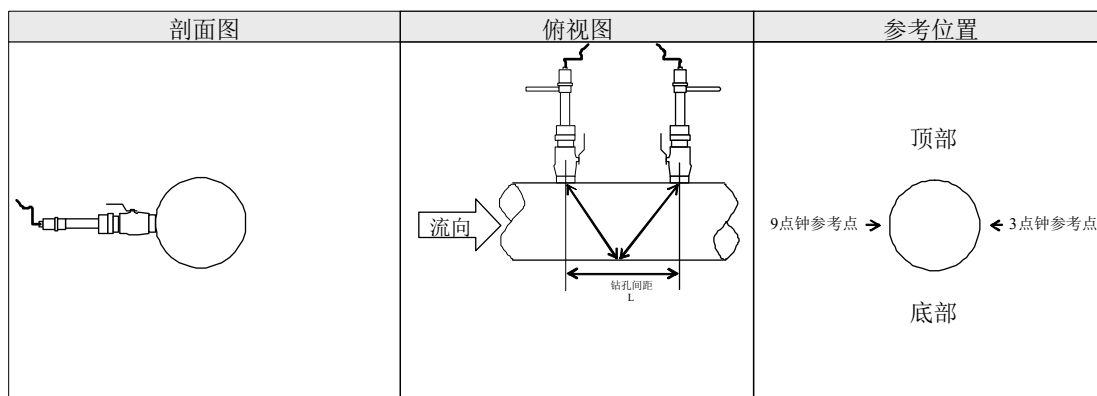
3.5.1 Z 型

Z 型安装方式适用管径为 50mm~5000mm，是插入式传感器最普遍采用的安装方式（见下图）。**Z 型安装方式**更适合管内壁结垢或生锈严重的管段，具有信号强，测量精度高等优点。采用 **Z 型安装方式**时，必须保证两个传感器和管道中心轴线在一个平面上，该平面不应处于 6 点、12 点的垂直位置。（见下图）



3.5.2 V 型

V 型安装方式适用管径为 300mm~1200mm，在现场只能单侧安装（如：另一侧靠墙）时采用（见下图）。



3.6 安装检查

安装检查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，以确保仪器长时间可靠地运行。通过检查接收信号强度、信号质量、总传输时间、时差以及传输时间比值，可确定安装是否最佳。

3.6.1 信号强度

信号强度（Signal 中显示）是指上下游两个方向上接收信号的强度。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，信号强度越大，测量值越稳定，越能长时间可靠的运行。系统正常工作的条件是两个方向上的信号强度均大于 65.0。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更换安装方式。

3.6.2 信号质量（Q 值）

信号质量简称 Q 值（Signal 中显示）是指接收信号的好坏程度。流量计使用 00~99 的数字表示信号质量。00 表示信号质量最差；99 表示信号质量最好。

一般情形下应反复调整传感器位置，使信号质量尽可能达到最大。

3.6.3 总传播时间、传播时差

设置中 6.03 所显示的“总传输时间，传输时差”能反映安装是否合适，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”示数波动太大时，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参数输入有误等原因造成。

在通常情况下，时差的波动应小于 $\pm 20\%$ 。但当管径太小或流速很低时，时差的波动可能稍大些。

3.6.4 声速比

声速比是用于确认传感器间安装间距是否正确。在安装正确的情况下声速比应为 100 ± 3 。声速比可以在菜单 6.01 中进行查看。

注意



当声速比超出 100 ± 3 的范围时，应检查：

参数（管外径、管壁壁厚、管材、衬里材质等）输入是否正确、

传感器的安装间距是否与菜单 2.17 中所显示的数据一致、

传感器定向杆是否安装在管道同一轴线上、安装点的管道是否椭圆变形等。

3.6.5 安装时需注意的问题

1. 输入管道参数必须正确，否则将导致传感器安装不正确而不能正常工作。
2. 确认安装间距是否符合菜单 2.17 所给出的传感器安装间距。
3. 信号强度如果总是 0.00 说明流量计没有接收到超声波信号，应检查与管道有关的参数是否输入正确，管道内是否没有流体，安装是否离阀门弯头太近，流体中气泡是否过多等。
4. 应避免在电磁干扰大的环境中安装使用流量计，以免导致接受信号强度太低或波动，影响流量计正常工作。
5. 安装结束时，要将仪器重新上电，检查参数及显示结果是否正确。

4. 操作说明

4.1 系统工作状态判断

按 Diag. 键，如果窗口状态栏显示“R”表示仪表工作正常。

按 Diag. 键，如果窗口状态栏显示“I”表示工作不正常。

4.2 零点切除

菜单 4.02 的数据称为低流速切除值，系统把流速绝对值低于此值的流量视为“0”对待。这样可设置此参数，避免真实流量为“0”时，流量计产生的测量误差进行虚假的累积。一般情况下，设置此参数为 0.03m/s。

当流速大于低流速切除值后，低流速切除值和测量结果无关，绝不影响测量结果。

4.3 零点设置

在被测流体流量为“0”时候，各种测量仪器都会产生一个“零点”，即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。

如果零点不为“0”，就会产生测量误差。并且所测量的流体流量越小，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。

对超声波流量计及分析仪来讲，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。

用菜单 4.03 项来设置静态零点，键入  后，等待页面跳转或提示完成，如果在有流量的情况下执行该功能，可造成流量显示为“0”，可使用菜单 4.04 项进行恢复。

4.4 仪表系数

仪表系数是指“真值”和“示值”之间的比，例如当被测物理量为 2.00 时，仪器显示 1.98，则其仪表系数为 2/1.98。可见仪表的系数最好恒为 1。但仪表成批生产时，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”。

由于使用时，还会存在管道等方面的因素差异，所以还会产生“仪表系数”，设置此参数用于修正不同管道引起的误差。仪表系数必须根据实际标定结果输入。可用菜单 4.06 项输入。

4.5 4~20mA 电流环输出

流量计的电流环输出精度为 0.1%，完全可编程，并可设置为 4~20mA 等多种输出模式。在菜单 5.04 项进行选择修改，详细说明请查看本说明书的 5.5.4 说明。

在菜单 5.05 项中输入电流环 4mA 输出时对应值，在菜单 5.06 项中输入电流环 20mA 输出时对应值。例如某管道流量范围为 0~1000m³/h，则在菜单 5.05 项中输入 0，菜单 5.06 中输入 1000 即可。

使用菜单 5.07 验证电流环本身是否已经“校准”，验证的方法是：

按 5.07  键使用  或  顺序移出“4mA”、“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，参照本章 4.6 节对电流环进行校准。

菜单 5.08 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。

4.6 4-20mA 电流环输出校准



注意

一般情况下，除非使用者发现使用菜单 5.07 校验电流环发现所显示的电流值与实际输出的电流值不一样，不要进行此项操作。因为每一台流量计出厂前，厂家已进行了严格的校准。

对模拟输入进行校准方法为：

附加项		
01. 上电断电时刻	按下ENT开始	
02. 总工作时间	00032:10:29	
03. 上次断电时刻	17-12-10 09:39:25	
04. 上次断电时流量	0.0000m ³ /h	
05. 总上电次数	77	
06. AI校准	按下ENT开始	
07. 4-20mA校准	> 4ma	40000
08. 升级程序	关	

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

按  进入密码输入模式，通过按数字键来输入密码 115800 再按  确认密码，进入对电流环校准目录，再次按  键进入 4mA 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  或  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 4.00mA 时停止，即表示已经完成 4mA 校准。

这时，再按  键进入对电流环输出 20mA 进行校准状态，方法同 4mA 校准。

校准结果会自动储存在机内的 EEPROM 中，断电也不会丢失。

4.7 TF 卡的操作说明

4.7.1 技术规格

容量：标准配置 8GB

注：由于 TF 卡为时尚消费品，更新换代较快，具体配置以实物为准。

数据采集时间间隔：用户可根据需要在 1~13000 秒之间任意设置，出厂默认 2s。

数据存取内容：时间、日期、流量、流速、累积量、正累积量、负累积量。

数据存放格式为： 1=07-04-10,14:16:33

2=+3.845778E+01m3/h

3=+1.451074E+00m/s

4=-0000010E+0m3

5=+0000002E+0m3

6=-0000012E+0m3

文件系统格式：FAT32

文件存储类型：文本文件（.TXT）

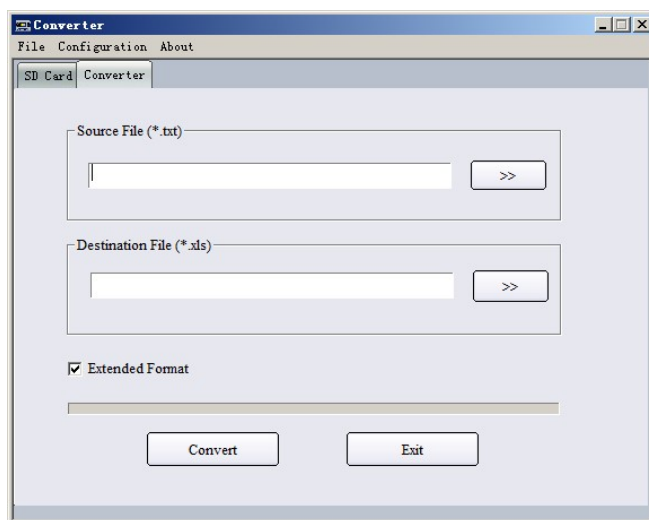
文件名格式：mm-dd-hh 文件名采用 8 位数字形式，默认文件名为年 月 日，如 20150101 表示 2015-01-01。

4.7.2 离线读取数据

把从仪器上取下的 TF 卡插进 TF 卡读卡器中，用读卡器把数据直接拷贝到电脑中。如果需要格式转换请用“Converter.exe”软件进行转换。

1.文件转换工具（在连接界面可以直接点击“Offline”按钮进入文件转换界面）

点击“Converter”选项卡，可以将 TF 卡中的数据文件格式（.TXT）转换为电子表格（.XLS）格式，程序的操作界面如下：



在“Source File(*.txt)”栏键入欲转换的文本文件存放目录和文件名,在“Destination File(*.xls)”栏键入已经转换的 Excel 文件存放目录和文件名,然后点击“Convert”按钮，看到“OK!”转换工作即告完成。

4.7.3 TF 卡存储操作指南

1. 按  键进入 TF 卡存储设置画面。



2. 修改完成或者使用默认值，则选择“开始”，按  键开始存储，存储正常画面如上图所示。（存储不正常显示画面会给出提示，显示如下图）



3. 如果想暂停存储数据，选择“停止”、“开始”按  停止或继续存储数据。
注：开机默认写 TF 卡数据，文件名以日期作为文件名，当日期更新时，文件名自动更新
4. 当 TF 卡数据存储满，会由“正在写入…”改显示“存储已满”。此时，可取出 TF 卡，导出数据到电脑，并清空 TF 卡后插回继续使用

4.8 仪表序列号

此流量计及分析仪使用唯一的电子序列号（ESN）来区分每一台流量计，便于厂家和使用者进行管理。使用菜单 5.10 查阅 ESN。

注意：其他菜单的操作请参考 5.“窗口菜单详解”。

5. 窗口菜单详解

5.1 流量数据显示

流量数据显示		
01. 净累积量	1142	x1m3
02. 当前流速	2.223	m/s
03. 正累积量	1142	x1m3
04. 负累积量	0	x1m3
05. 实时流量	222.037	m3/h
06. 当天净累积量	278.143	m3

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

01 净累积量倍乘显示

04 负累积量倍乘显示

02 当前流速查看

05 实时流量显示

03 正累积量倍乘显示

06 当天净累积量显示

5.2 初始参数设置

初始化设置	
01. 管外周长	688.01mm
02. 管外径	219.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	207.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

5.2.1 输入管外周长

如果已知的条件是管道外直径，则在 2.01 中输入管外周长。

5.2.2 输入管外径

直接输入管道外径，也可以在 2.01 输入管外周长。管外径的范围必须大于 15mm，小于 6000mm。

注：管外径和管外周长输入其一即可；插入式传感器管外径输入管内径的值。

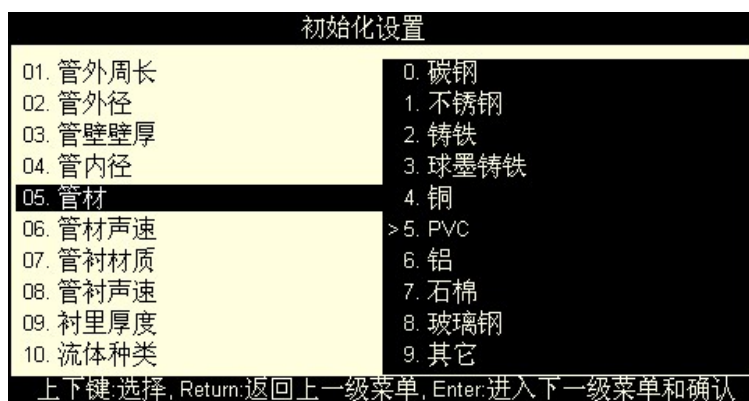
5.2.3 输入管壁壁厚

管壁壁厚必须输入；对于插入式传感器，管壁厚度输入 0.01mm。

5.2.4 输入管内径

如已输入了管外径(或外周长)和管壁壁厚，则可跳过本项设置。

5.2.5 选择管材



输入管材，有以下各项供选择（使用 、 键选择，选择好后按  保存并退出选择模式）：

- | | |
|---------|---------|
| 0. 碳钢 | 5. 聚氯乙烯 |
| 1. 不锈钢 | 6. 铝 |
| 2. 铸铁 | 7. 石棉 |
| 3. 球墨铸铁 | 8. 玻璃钢 |
| 4. 铜 | 9. 其它 |

第 9 项“其它”，用于输入前 8 项没有包括的其它材质。如果用户选择了此项，则必须在菜单 2.06 项中输入管材的相应声速。

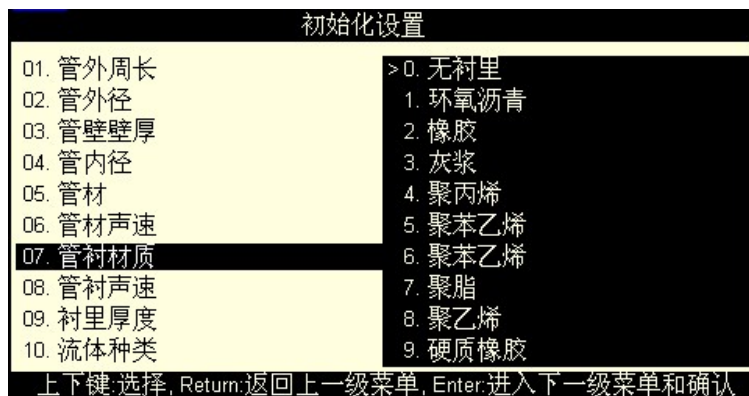
5.2.6 输入对应管材声速

这只在管材菜单 2.05 选择为“其它”时才有用。

在选用菜单 2.05 项中选 0~8 的材料时，本窗口不能访问，系统自动按机内的参数进行计算；当选择 9 时，需输入管材声速。

5.2.7 选择管衬材质

有以下各项供选择：



0. 无衬里

1. 环氧沥青

- | | |
|---------|----------------|
| 2. 橡胶 | 7. 聚脂 |
| 3. 灰浆 | 8. 聚乙烯 |
| 4. 聚丙烯 | 9. 硬质橡胶, 胶木 |
| 5. 聚苯乙烯 | 10. 聚四氟乙烯, 铁氟龙 |
| 6. 聚苯乙烯 | 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，则必须在菜单 2.08 中输入管衬声速。

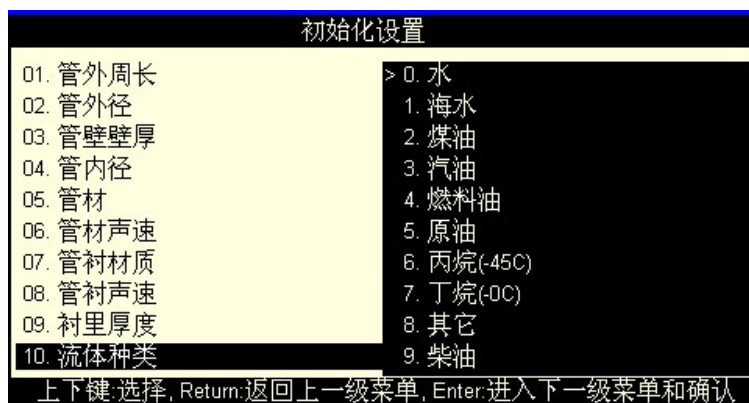
5.2.8 输入管衬声速

只有在 2.07 项中选择“其它”才能设置，否则只能查看菜单 2.07 项中选择的管衬声速。

5.2.9 输入衬里厚度

但只有在菜单 2.07 项中选择有衬里时才能设置。

5.2.10 选择流体种类



有以下几种流体供选择：

- | | |
|--------|--------------|
| 0. 水 | 8. 其它 |
| 1. 海水 | 9. 柴油 |
| 2. 煤油 | 10. 蓖麻油 |
| 3. 汽油 | 11. 花生油 |
| 4. 燃料油 | 12. 90#汽油 |
| 5. 原油 | 13. 93#汽油 |
| 6. 丙烷 | 14. 酒精 |
| 7. 丁烷 | 15. 125 摄氏度水 |

“其它”可指任何流体，但需要在菜单 2.11 项中输入相应声速。

5.2.11 输入流体声速

输入所测量流体的声速，这只有在菜单 2.10 项中选择“其它”时才能输入流体声速。否则显示菜单 2.10 所列的流体对应的机器默认声速，不能修改。

5.2.12 输入流体粘度

输入所测流体的运动粘度系数，这只有在窗口菜单 2.10 选择“其它”时才能输入，否则此项不用输入，机器使用默认值。

5.2.13 选择传感器类型

本项用于选择超声波传感器类型：



有以下 4 种传感器类型供选择：

- 0. 标准外夹式
- 1. Plug in Type-B45；用于 W211
- 2. Plug in W110
- 3. Plug in WH101

5.2.14 选择传感器安装方式

有以下 3 种方式供选择：

- 0. V
- 1. Z
- 2. N (小管道安装)



5.2.15 固定延时

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	1.0038 cST
13. 传感器类型	0.标准外夹式
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	1声道
17. 传感器安装间距	177.01 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33653.52mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

变送器传输延时。

5.2.16 声道数

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	1.0038 cST
13. 传感器类型	0.标准外夹式
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	> 1声道
16. 声道数	2声道
17. 传感器安装间距	3声道
18. 安装参数存取	4声道
19. 流体截面积	5声道
20. WiFi设置	6声道
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

选可用的声道总数，最多只扫描设定的声道数量，选择的声道数越多，更新会慢一点，测量更准确。在信号界面显示声道数信号强度与信号质量，超出的声道数信息灰色显示。

5.2.17 选择传感器安装间距

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	1.0038 cST
13. 传感器类型	0.标准外夹式
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	1声道
17. 传感器安装间距	177.01 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33653.52mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

用户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)。该数据是在用户输入了管道参数后由机器自动给出的。



特别说明

如果你使用插入式传感器，由于安装插入式传感器时需要开孔，开孔后孔位无法改变，所以开孔前必须先确认、验证管段参数设置正确，再按菜单 2.17 项显示的中心间距开孔。

详见 3.5 节 W110 传感器安装。

5.2.18 安装点安装参数存取

存取管道及安装使用参数，共可存取 16 组参数。有三种工作方式：

0. 存储安装点参数
1. 调取安装点参数
2. 浏览安装点参数

当选择贮存并回车时，窗口将显示一地址号及原来参数，用户可使用上下箭头键移动地址，按回车后，目前所用参数将贮存于本地地址的空间内。

当选择提取时，按回车，系统取出参数并计算，然后自动转到设置界面主界面。

5.2.19 显示当前流体截面积

5.2.20 WIFI 设置（备用）

5.3 流量单位设置

流量单位设置	
01. 公英制单位选择	0. 公制
02. 瞬时流量单位选择	m ³ /h
03. 累积量单位选择	0. m ³
04. 累积器倍乘因子	3. x1
05. 正累积量开关	开
06. 负累积量开关	开
07. 净累积量开关	开
08. 累积量清零	不清零
09. 手动累积器	按下ENT开始
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

5.3.1 公英制单位选择

选择测量单位制，可供选择的有：

- 0. 公制
- 1. 英制

出厂默认公制。

5.3.2 瞬时流量单位选择

流量单位设置	
01. 公英制单位选择	0. 公制
02. 瞬时流量单位选择	> 0. m ³
03. 累积量单位选择	1. l
04. 累积器倍乘因子	2. gal
05. 正累积量开关	3. ig
06. 负累积量开关	4. mg
07. 净累积量开关	5. cf
08. 累积量清零	6. bal
09. 手动累积器	7. lb
	8. ob
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

选择瞬时流量单位的流量及时间单位。

流量单位可选择：

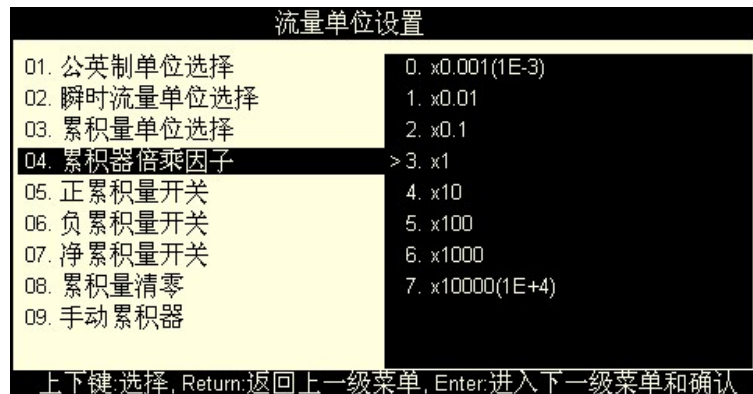
- 0. 立方米 (m³)
- 1. 升 (l)
- 2. 美制加仑 (GAL)
- 3. 英制加仑 (gal)
- 4. 兆加仑 (mg)
- 5. 立方尺 (cf)
- 6. 美制桶 (bal)
- 7. 英制桶 (lb)
- 8. 油桶 (Ob)

时间单位可选择：/d (每天)、/h (每小时)、/m (每分)、/se (每秒)，出厂默认单位为 m³/h。

5.3.3 累积流量单位选择

选择累积器流量单位，可使用的单位按说明书 5.3.2 项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：m³。

5.3.4 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)
- 1. x 0.01
- 2. x 0.1
- 3. x 1
- 4. x 10
- 5. x 100
- 6. x 1000
- 7. x 10000(1E+4)

出厂时默认倍乘因子：x1。

5.3.5 正累积器开关

打开或关闭正累积器。设置为“开”时流量计进行累计。设置为“关”时，总量等窗口的正累积量的示数将不再变化。出厂默认值为“开”。

5.3.6 负累积器开关

打开或关闭负累积器开关。设置为“开”时流量计进行负流量累积，设置为“关”时，总量等窗口的负累积量的示数将不再变化。出厂默认值为“开”。

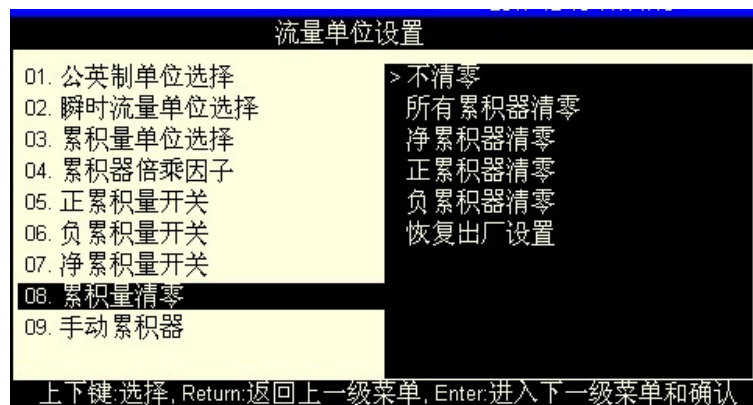
5.3.7 净累积器开关

打开或关闭净累积器开关。设置为“开”时流量计进行净流量累积，设置为“关”时，总量等窗口的净累积量的示数将不再变化。出厂默认值为“开”。

5.3.8 累积器清零

对累积器清零及清除所有参数设置，恢复为出厂默认值。用  上  下箭头键选择操作项，按  执行相应操作，若不需要清零操作，则按  返回上一级，有以下各项供选择：

不清零
 所有累积器清零
 净累积器清零
 正累积器清零
 负累积器清零
 恢复出厂设置



如果欲清除所有设置参数而恢复为出厂原始默认值，可在此窗口下选择清零，流量计将自动恢复默认出厂设置，返回到流量界面。恢复出厂设置只清除设置里的参数，累积量不清零。



注意

此操作会使用户的设置的参数全部清除而改为出厂默认值，请小心操作。

5.3.9 手动累积器

手动累积器是独立的累积器，按 **Enter** 键后开始，再按 **Enter** 键后即停止。用于流量的测算估计。

5.4 选择设置



5.4.1 输入阻尼系数

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。其原理恰如一阶的 RC 低通滤波器，阻尼系数值相当于电路的时间常数。通常在应用中输入 3~10 之间的一个数值。

5.4.2 输入低流速切除值

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

5.4.3 静态零点设置

在流体静态时，仪器的示值称为“零点”。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。

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，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。

按  键后，弹出选择项，选择“否”不进行静态零点设置，选择“是”则进入静态零点设置状态，等待状态进程指示完成。进度完成有以下提示信息之一：

选择设置	
01. 阻尼系数	1 sec
02. 低流速切除值	0.000 m/s
03. 静态零点设置	否
04. 清除零点设置	> 是
05. 手动设置零点偏移量	-220.00m3/h
06. 仪表系数	1.0000
07. 网络标识地址码	88
08. 密码保护	解锁
09. 分段修正开关	开
10. 分段修正系数	进入
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

1. 零点设置成功，返回流量界面。

2. 零点设置失败。

3. 零点 $> 0.5\text{m/s}$ 零点设置失败。

再按  退出状态显示。



注意

如果在有流量的情况下，执行了该功能，会造成流量显示为“0”，可使用 5.4.4 恢复。

5.4.4 清除零点设置

选择“是”，按  即完成清除操作，清除用户所设置的“零点”，清除只对当次有效。退出选择模式后状态仍显示“否”。

5.4.5 手动设置零点偏移量

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，人为输入一个叠加在测量值之上的偏移量，以求得到真值。例：

实际测量值 = $250 \text{ m}^3/\text{H}$

偏移量 = $10 \text{ m}^3/\text{H}$

流量计示数 = $240 \text{ m}^3/\text{H}$

一般情形下，此值应设置为“0”。

5.4.6 仪表系数

此参数也称为仪表系数，用于修正测量结果。用户可根据标定结果，输入实际的标尺因子。

5.4.7 网络标识地址码

输入网络标识地址码，网络标识地址码取 1~247 中除 13 (0DH 回车)、10 (0AH 换行)、42 (2AH*)、38 (26H&) 外的一个数值，系统标识码用于在网络环境中识别设备。

5.4.8 密码保护

本选项可给机器“上锁”。

当设置密码保护之后，系统禁止任何修改参数的操作，只能查看参数，从而保护仪器正常运行。“开锁”的唯一方法是正确输入原密码。密码由 6 位数字表示。（若忘记了密码请与厂家或经销商联系），选择“开锁”本机选择“新密码”设置新密码，输入完按  键保存，密码永久记忆。

温馨提醒：密码修改后请牢记，出厂密码是 115800。

5.4.9 分段修正功能开关

开：开启分段修正功能。

关：不使用分段修正功能（标定时选择）

只有设置为“开”时，5.5.10 里设置的分段修正值才起作用

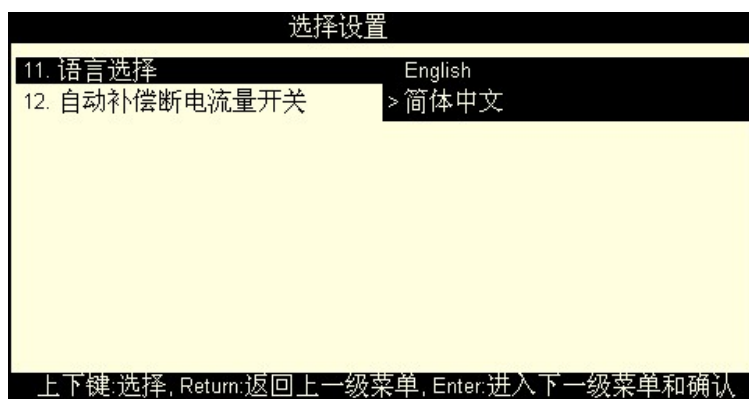
5.4.10 分段修正系数

选择设置		
01. 阻尼系数	> 0.0500 m/s	1.0000
02. 低流速切除值	1 0.1000 m/s	1.0000
03. 静态零点设置	2 0.2000 m/s	1.0000
04. 清除零点设置	3 0.3400 m/s	1.0000
05. 手动设置零点偏移量	4 0.5000 m/s	1.0000
06. 仪表系数	5 0.7000 m/s	1.0000
07. 网络标识地址码	6 1.0000 m/s	1.0000
08. 密码保护	7 1.4000 m/s	1.0000
09. 分段修正开关	8 2.0000 m/s	1.0000
10. 分段修正系数	9 2.8000 m/s	1.0000

5 上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

可设置 16 组修正系数，用于分段修正测量结果。用户可根据标定结果，输入实际的标尺因子，输入完成后将光标移到 16，按  保存修改的值。

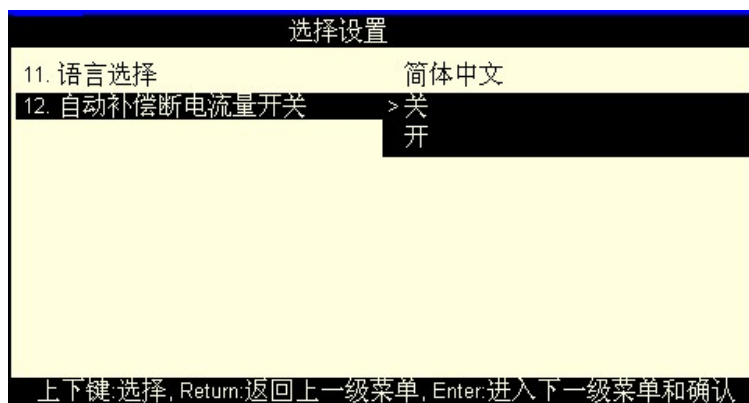
5.4.11 语言选择



切换菜单语言，本仪表提供简体中文和 English 两种语言：选择“简体中文”菜单显示为简体中文，选择“English”菜单显示为英文

注：仪表出厂时默认简体中文菜单

5.4.12 自动补偿断电流流量开关



5.5 输入输出设置

输入输出设置	
01. AI1值	-12.49
02. AI2值	-12.49
03. AI3值	-12.49
04. 电流环输出选择	0. 4-20mA
05. 电流环4mA输出时对应值	0.0000 m3/h
06. 电流环20mA输出时对应值	14400.00m3/h
07. 电流环校验	按下ENT开始
08. 电流环当前输出值	4.000 mA
09. 日期时间设置	17-12-10 11:16:20
10. 仪表序列号	S/N=20000002
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

5.5.1 输入 AI1 值

显示模拟输入 AI1 模拟量值。

5.5.2 输入 AI2 值

显示模拟输入 AI2 模拟量值。

5.5.3 输入 AI3 值

显示模拟输入 AI3 模拟量值。

5.5.4 电流环输出选择

0.4-20mA vs 流量

1.4-20mA vs 流速

5.5.5 电流环 4mA 输出对应值

设定电流环输出值为 4mA 时所对应的流量值，流量的单位同说明书 5.3.2 中一致。

当 5.5.4 选择为“4-20mA 对应流速”方式时，该值单位取 m/s。

5.5.6 电流环 20mA 输出对应值

设定对应电流环输出值为 20mA 时所对应的流量值，使用的流量单位同说明书 5.3.2 中的一致。

当 5.5.4 选择为“4-20mA 对应流速”方式时，该值单位取 m/s。



注意

20mA 对应值将同时作为用户现场流量上限参考值，用户须设置该值！

5.5.7 电流环校验

检查出厂机器的电流环是否已经校准。使用时按 **Enter** 键选中该选项可操作模式，再按 **Enter** 进入校

验模式，使用 **^** 或 **v** 分别移动出 4mA，20mA 显示，并同时用精密电流表检查电流，环输出端 I+和 I- 端子是否是所显示值。如果超出容许的误差，则需重新对电流环进行校准。

校验完成 **Enter** 退出校验模式。

5.5.8 电流环当前输出值

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。

5.5.9 日期时间设置

修改系统日期和时间。时间是 24 小时格式。按  键出现提示符“>”后即可进行修改。

5.5.10 仪表序列号

显示本机的电子序列号（ESN）。该序列号唯一对应于每一台出厂的流量计，厂家用于建立机器档案，用户可用于仪器管理工作。

输入输出设置	
11. 串行口设置	9600 none
12. AI1量程	10 - 100
13. AI2量程	10 - 100
14. AI3量程	10 - 100
15. 频率输出范围	1 -1001
16. 频率输出下限流量值	0.0000 m3/h
17. 频率输出上限流量值	14400.00m3/h
18. 背光控制设置	0.常亮
19. 工作计时器	00032:41:41
20. 报警器1下限流量	0.000m3/h
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

5.5.11 串行口设置

本窗口用来设置串行口。串行口用于同其它设备通讯。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 9600，19200，38400，56000，57600，115200。

5.5.12 AI1 量程

本窗口用来输入模拟输入 4mA 和 20mA 代表的温度或压力值。

5.5.13 AI2 量程

本窗口用来输入模拟输入 4mA 和 20mA 代表的温度或压力值。

5.5.14 AI3 量程

本窗口用来输入模拟输入 4mA 和 20mA 代表的温度或压力值

5.5.15 频率输出范围

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：0-9999Hz。出厂默认值 1~1001Hz。

注意：频率信号输出是从 OCT 口输出的，所以欲要输出频率信号，还必须把 OCT 设置成频率信号输出方式（5.25 选项为 13.OCT 输出频率信号）。

5.5.16 设置频率输出下限流量值

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。例如频率输出下限频率值设置为 1000Hz，频率输出下限流量值设置为 100m³/h，则当频率输出为 1000Hz 时，表示此时流量计测量到的流量为 100m³/h。

5.5.17 设置频率输出上限流量值

输入对应频率信号的上限频率点的流量值。即表示当频率输出信号频率是频率输出上限频率值时，对应的流量值。例如频率输出上限频率值设置为 3000Hz，频率输出上限流量值设置为 1000m³/h，则当频率输出为 3000Hz 时，表示此时流量计测量到的流量为 1000m³/h。

5.5.18 背光控制设置

- 0、“常亮”表示背光总亮；
- 1、“关闭”表示立即关屏；
- 2、“亮屏 10 秒”；
- 3、“亮屏 30 秒”；
- 4、“亮屏 1 分钟”；
- 5、“亮屏 2 分钟”；
- 6、“亮屏 5 分钟”；

选择“亮屏 nn s”，则击键时背光闪亮 nn 秒后自动熄灭，以便省电(关闭背光可节省 30mA 电流)。

5.5.19 工作计时器

显示自上次“清零”以来，流量计已经累积工作的时间，显示分别是小时：分：秒；将光标选此项按

Enter

，选“是”清零，选“否”不清零返回。

5.5.20 报警器#1 下限流量

输入报警器#1 的下限值。在 5.26 中选择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 或继电器输出的报警输出。

输入输出设置	
21. 报警器1上限流量	14400m ³ /h
22. 报警器2下限流量	0.000m ³ /h
23. 报警器2上限流量	14400m ³ /h
24. 蜂鸣器设置	16. 关闭
25. OCT输出设置	13. OCT输出频率信号
26. 继电器输出设置	16. 关闭
27. 流量批量控制器	1000.00m ³
28. 日月年累积器	0.日

上下键选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

5.5.21 报警器#1 上限流量

输入报警器#1 的上限值。在 5.26 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。

5.5.22 报警器#2 下限流量

输入报警器 2 的下限值。在 5.26 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。

5.5.23 报警器#2 上限流量

输入报警器 2 的上限值。在 5.26 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。

5.5.24 蜂鸣器设置

设置蜂鸣器的开关状态。

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 00. 无信号时报警 | 09. 正累积量脉冲输出 |
| 01. 信号变差时报警 | 010. 负累积量脉冲输出 |
| 02. 测量状态不正常 | 011. 净累积量脉冲输出 |
| 03. 反向流动时报警 | 012. 能量累积脉冲输出（保留） |
| 04. 模拟输出超限 100% | 013. 串口控制 |
| 05. 频率输出超限 120% | 014. 测量介质声速改变 |
| 06. 报警器 1 超限 | 015. 按键 |
| 07. 报警器 2 超限 | 016. 关闭蜂鸣器输出 |
| 08. 作为定量器输出 | |

5.5.25 OCT 输出设置

设定硬件 OCT 输出部件的输出触发事件来源，可供选择的触发事件有：

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 00. 无信号时报警 | 09. 正累积量脉冲输出 |
| 01. 信号变差时报警 | 010. 负累积量脉冲输出 |
| 02. 测量状态不正常 | 011. 净累积量脉冲输出 |
| 03. 反向流动时报警 | 012. 能量累积脉冲输出（保留） |
| 04. 模拟输出超限 100% | 013. OCT 输出频率信号 |
| 05. 频率输出超限 120% | 014. 串口控制频率输出 |
| 06. 报警器 1 超限 | 015. 串口控制 |
| 07. 报警器 2 超限 | 016. 测量介质声速改变 |
| 08. 作为定量器输出 | 017. 关闭 OCT 输出 |

5.5.26 继电器输出设置

本菜单用于设定硬件 RELAY 输出部件的输出触发事件（来源）。RELAY 是单刀常开的，用于控制外部设备。

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 00. 无信号时报警 | 09. 正累积量脉冲输出 |
| 01. 信号差时报警 | 010. 负累积量脉冲输出 |
| 02. 测量状态不正常 | 011. 净累积量脉冲输出 |
| 03. 反向流量时报警 | 012. 能量累积脉冲输出（保留） |
| 04. 模拟输出越界 100% | 013. 串口控制 |
| 05. 频率输出越界 120% | 014. 测量介质声速改变 |
| 06. 报警器 1 越界 | 015. 按键 |
| 07. 报警器 2 越界 | 016. 关闭 |
| 08. 定量输出 | |

5.5.27 流量批量控制器

流量批量控制器也称为定量控制器，流量计内置批量控制器。按  键进入批量控制操作界面（操作方式参照快捷菜单批量控制器）。



再按 **Enter** 开始累积，如果净累积量达到设定的值时，结束，蜂鸣器报警。

5.5.28 日月年累积器



本项可查阅总计前 64 个运行天中任一天、前 64 个运行月中任一月、前 5 个运行年中任一年的总累积量。

使用 **^** 或 **v** 选择浏览日、月和年累积内容，“0”按天查看、“1”按月查看、“2”按年查看。**Enter** 进入，即可查看相应项，对应的 64 天流量。

如：光标“>”在日期时，按 **Enter** 进入查看 64 个运行日期的十个运行日期净累积量，通过上下移动光标来查看其他日期的累积量。在日期累积量查看界面按 **Enter** 退出累积量查看界面。

5.6 诊断项

诊断项			
01. 声速比	100.8%		
02. 流体声速	1494.5m/s		
03. 总传输时间/时差	40.66 us	33.52ns	
04. 雷诺数和管道系数	43012	1.0637	

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

5.6.1 声速比

显示仪表内部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是否正确，特别是流体的声速是否准确，传感器安装是否合适。系统没有进入正常测量状态时，此数据无意义。

5.6.2 流体声速

显示仪表检测到的流体的声速，一般正常工作下此值要近似等于菜单 2.11 流体声速窗口中用户所输入的值，如果两者差别较大，则传感器安装点或菜单 2.11 流体声速窗口中数据有误。

5.6.3 总传播时间/时差

显示仪表检测到的超声波平均传输时间(单位 μS)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。

5.6.4 雷诺数和管道系数

显示的是当前流量计所计算出的雷诺数及所流量计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面平均流速的系数。

5.7 附加项

附加项	
01. 上电断电时刻	按下ENT开始
02. 总工作时间	00032:44:39
03. 上次断电时刻	17-12-10 09:39:25
04. 上次断电时流量	0.0000m ³ /h
05. 总上电次数	77
06. AI校准	按下ENT开始
07. 4-20mA校准	按下ENT开始
08. 升级程序	关

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

5.7.1 上电断电时刻

附加项				
01. 上电断电时刻	> 1 开	17-12-03 03:42:12	0.00m3/h	
02. 总工作时间	1 关	17-12-03 05:20:22	221.98m3/h	
03. 上次断电时刻	2 开	17-12-03 05:22:00	221.97m3/h	
04. 上次断电时流量	2 关	17-12-03 05:22:00	221.97m3/h	
05. 总上电次数	3 开	13-01-01 12:00:00	0.00m3/h	
06. AI校准	3 关	13-01-01 12:00:00	0.00m3/h	
07. 4-20mA校准	4 开	13-01-01 12:01:53	222.01m3/h	
08. 升级程序	4 关	13-01-01 12:04:53	222.01m3/h	
	5 开	13-01-01 12:05:36	0.00m3/h	
	5 关	13-01-01 12:05:36	0.00m3/h	

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

可浏览前 64 次上断电时刻及瞬时流量，可进而得到前 64 次上断电时间及瞬时流量。

进入此项后，按 、 键即顺序交替显示上次、再上次等共 64 次上电、断电时刻和瞬时流量值。显示式样如右图所示，“开”字样表示是上电时刻，右边显示上电时流量；“关”字样表示是断电时刻，右边显示断电时流量。

5.7.2 总工作时间

5.7.3 上次断电时的时刻

5.7.4 上次断电时流量

5.7.5 总上电次数

显示流量计自出厂以来的总的上断电次数。

5.7.6 AI 校准

AI 接入标准 20ma,输入密码 115800 进入校准，按  或  将显示的 AI 模拟量值较准到 AI 量程的上限。

5.7.7 4-20mA 校准

参见说明书 4.6 4-20mA 电流环输出校准。

5.7.8 升级程序

当产品需要升级时，仪表需装上含有升级程序的 TF 卡，进入附加项的升级程序界面选择开选项，便进入在线升级界面，用户有 10s 的取消在线升级的时间，当仪器确定完 TF 卡的连接后便进入程序烧写功能，用户不可以退出，全键盘锁死直到程序升级完毕。



注意

在升级过程中，不能断电，请小心操作。

6. 故障分析

本流量计及分析仪采用了高可靠性设计，故障率相当低。但由于使用不熟练、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。按 Diag. 键，如果窗口显示“系统正常”表示工作正常；如果窗口显示“无信号”表示工作异常，无信号。

6.1 问题回答

问：管道很新，材质很好，也符合安装条件，但是接收不到信号？

答：检查管道参数是否正确设置，安装方法是否正确，接线是否接触良好，耦合剂是否涂抹充分，管道是否为满管，是否按照说明书总图示的安装距离安装传感器，传感器安装方向是否错误。

问：管道陈旧，管道内壁结垢严重，测量时接收不到信号或信号太弱，怎样去解决？

答：检查管道中是否有流体，而且为满管状态；

应选用 Z 法安装传感器（如果管道太靠近墙壁，可在有倾斜角度的管道轴线上安装传感器，而不必非在水平管道轴线上安装）；

仔细选择管道致密部分并充分打磨光亮，涂抹充分的耦合剂安装好传感器；

分别细心地在安装点附近慢慢移动每个传感器，寻找到最大信号点，防止因为管道内壁结垢或因为管道局部变形导致超声波束反射出预计的区域而错过可接收到较强信号的安装点；

对内壁结垢严重的金属管道可使用击打的办法使结垢部分脱落或裂缝（注意：此方法有时反而因为结垢和内壁之间产生空隙而不利与超声波的传播）。

7. 产品概述

7.1 产品介绍

SLDF2280 超声波流量计及分析仪是采用 ARM 芯片及低电压宽脉冲发射技术设计的一种通用时差型超声波液体流量计，适用于工业环境下连续测量不含高浓度悬浮粒子或气体的均质液体的流量。

7.2 产品特点

SLDF2280 超声波流量计及分析仪与其它常规型流量计及分析仪或其它超声波流量计及分析仪相比，除具有高精度、高可靠性、高性能、低价格的显著特点外，还具有下列优点：

1. 超大规模集成电路设计。硬件数目少，低电压工作，多脉冲发射，低功耗，高可靠性，抗干扰，适用性好。优化的智能信号自适应处理，用户无需任何电路调整，就像使用万用表一样方便简单。

2. 全窗口化的软件设计。通过窗口可方便地设置管径、管材质、壁厚、流体类型、输出信号等参数或类型。可使用公制或英制单位。

3. 仪器自带 TF 卡，可以数据间隔精确到 1S。

4. 带倍乘因子的机内七位数长的正向、负向及净流量累积器并行工作。

在测量技术上，流量计及分析仪使用了可达 0.04nS 高分辨率、高线性、高稳定的时间测量电路，加上机内使用的 32 位长数字处理程序，保证了流量计具有更高的分辨率和更大的测量范围。

7.3 工作原理

流量计及分析仪采用时差方式的测量原理。它利用传感器发出的超声波在流动着的流体中的传播，顺流方向声波传播速度会增大，逆流方向则减小，在同一传播距离就有不同的传输时间，根据传输时间之差与被测流体流速之间的关系测出流体的流速。

流体的流速在管内的不同位置是不同的，其管中央的流速要比靠近管壁的流速快。流体在管道中的流速分布可以用流速截面分布图表示。通过对流量计的设置，并考虑流速的截面分布影响，从而可以计算出平均流速，再根据管道的截面积得出流体的体积流量。

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

注释：

V ：流体速度

M ：超声波反射次数

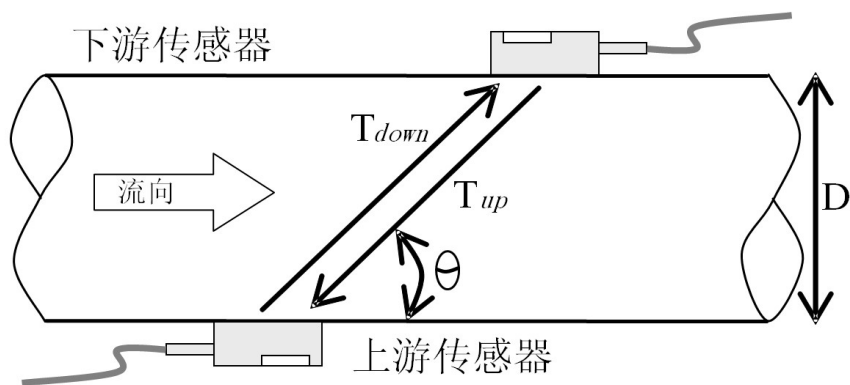
D ：管径

θ ：超声波信号和流体之间的夹角

T_{up} ：下游传感器发射信号到上游的时间

T_{down} ：上游传感器发射信号到下游的时间

$\Delta T = T_{up} - T_{down}$



7.4 应用范围

水、污水、海水、酸碱液、食用油、柴油、原油、酒精、啤酒等；

自来水厂和污水处理厂；

植物灌溉；

冶金、矿山；

石油、化工；

食品和医药；

节能监测、节水管理、流量巡检、流量跟踪和采集、流量计算机化管理、监控网络系统。

7.5 技术指标

性能指标	
流速范围	$\pm(0.01 \sim 7) \text{ m/s}$ $\pm(0.03 \sim 23) \text{ ft/s}$
准确度	测量值的 $\pm 0.5\%$ ($0.5 \sim 7 \text{ m/s}$ 或 $-0.5 \sim -7 \text{ m/s}$)
重复性	0.1%
管径范围	DN25~DN5000, 支持 2~6 声道
功能指标	
输出	模拟输出: $4 \sim 20 \text{ mA}$, 最大负载 750Ω 脉冲输出: $0 \sim 9999 \text{ Hz}$, OCT 输出 (最大和最小频率可调) 继电器输出: 最高频率 1 Hz ($1 \text{ A}@125 \text{ VAC}$ 或 $2 \text{ A}@30 \text{ VDC}$)
通讯	RS-485 通讯接口, 支持 Modbus 协议
TF 卡	容量: 8GB (以实物为准) 存储间隔: $1 \sim 13000$ 秒
电源	$90 \sim 250 \text{ VAC}@48 \sim 63 \text{ Hz}$ 或 $10 \sim 36 \text{ VDC}$
键盘	24 键触摸按键
显示屏	4.7 寸 TFT 彩屏
温度	变送器安装环境温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 传感器测量介质温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ (标配)
湿度	相对湿度 $0 \sim 99\%$, 无凝结
物理特性	
变送器	防护等级 IP65
传感器	防护等级: IP68, 密封设计 标准电缆长度: 9 m (30ft)
重量	变送器: 4.5 Kg 传感器: 6.7 Kg (W110 1 对)

8. 附录 1-常用流体数据表

8.1 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
水 75℃	1554	0.39
水 100℃	1543	0.29
水 125℃	1511	0.25
水 150℃	1466	0.21
水 175℃	1401	0.18
水 200℃	1333	0.15
水 225℃	1249	0.14
水 250℃	1156	0.12
丙酮	1190	
甲醇	1121	

乙醇	1168	
酒精	1440	1.5
乙二醇	1620	
甘油	1923	1180
汽油	1250	0.80
苯	1330	
甲苯	1170	0.69
煤油	1420	2.3
石油	1290	
松油	1280	
航空煤油	1298	
花生油	1472	
蓖麻油	1502	

8.2 常用材料声速

管材料	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

衬材料	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
聚四氟乙烯	1450
橡胶	1600

8.3 不同温度下水的声速表 (1 个标准大气压)

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

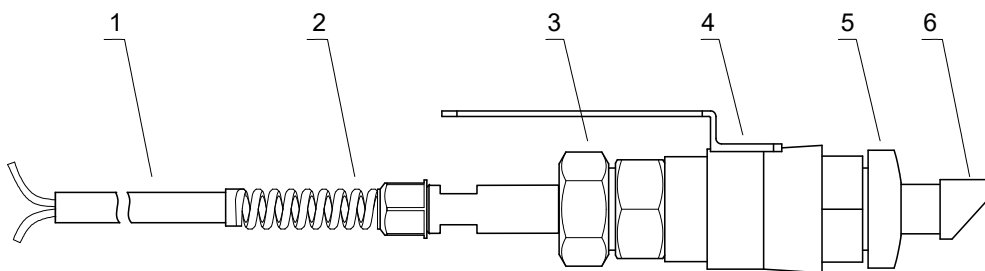
其它液体和材料的声速，请与厂家联系。

9. 附录 2– W211 型插入式流量传感器及其安装

9.1 概述

W211 型插入式传感器通过球阀安装于碳钢管道上（如果安装于塑料或其它材质的管道上，可能需要另外选购安装座才能安装）。插入式传感器的最大安装管径是 DN1200，测量介质温度范围：-10℃~+80℃，W211 插入式传感器探头长为 220mm，电缆标准长度为 9 米，最长可加长到 100 米。

W211 型插入式传感器具体结构及组件见下图，其安装座焊接在测量管道上，插入式传感器和安装座通过一个球阀连接，当传感器取出时，关闭球阀即可，因此可实现带压安装与拆卸，同时连接螺母采用 O 型密封圈密封结构，保证了安装、使用的安全。



W211 型插入式传感器结构图

- | | |
|---------|--------|
| 1. 电缆 | 4. 球阀 |
| 2. 电缆接头 | 5. 安装座 |
| 3. 锁紧螺母 | 6. 探头 |

9.2 选择测量点

为获得最强的信号和最佳的测量精度，保证正确的流量传感器安装间距是至关重要的。例如，测点的选择，请参阅 2.4 章节。

9.3 安装间距确定

插入式传感器的安装间距是指两只传感器的安装座孔的中心距离，在菜单设置管道参数时输入正确的参数后，查看显示窗口 2.17 菜单项（初始化设置→17.传感器安装间距）显示的数值，该数值即为两传感器之间的中心孔距 L（单位：mm）。

安装方法如下：

1. 在确定的测量点上钻孔（如果需要带压开孔，请参照 Solidat 公司 DDK 电动带压开孔器或相关带压开孔设备的操作说明），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。
2. 将球阀关闭并拧紧在安装座上。
3. 旋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。
4. 打开球阀，将传感器向管内插入，同时测量管道外侧至下图凹位处，使之符合下式：

$$H=175-d$$

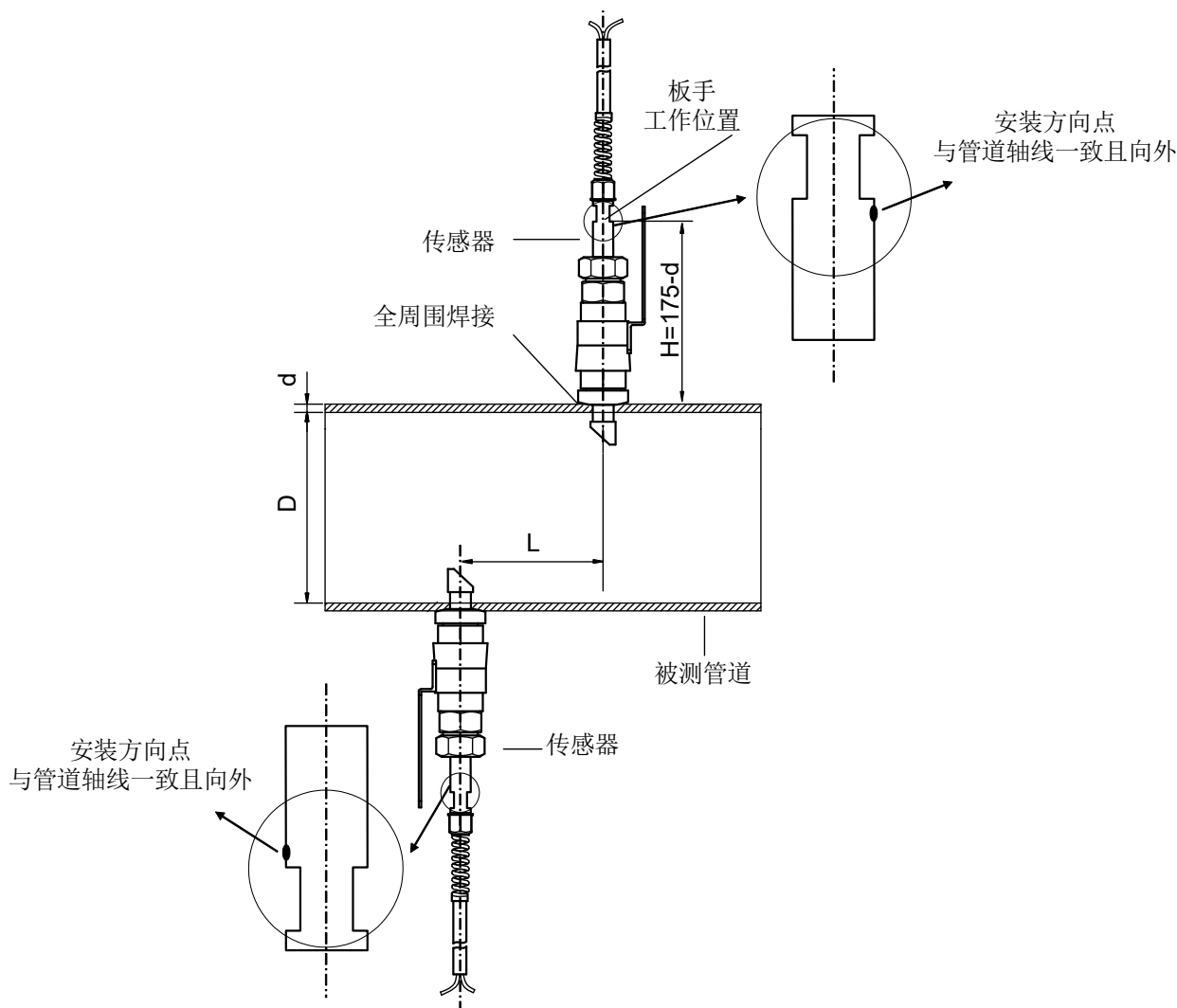
式中： H—安装高度：扁位前到管外壁高度(mm)

175—常数(mm)

d—管壁厚度(mm)

5. 略微拧紧螺母，使锁环压住探头，旋动扳手，使安装方向点与管道轴线相一致且向外，最后拧紧螺母。

6. 将上下游（红色为上游，蓝色为下游）传感器电缆正确连接到变送器接线端子。



重要提示

在水平测量管道，传感器必须安装在正侧位置（即3点、9点钟位置），因为管道内上部位置往往聚有气泡或气穴，底部又有沉淀物，从而引起信号衰减。

9.4 传感器菜单设置说明

例如，测量管径为 DN200 的碳钢管，管外径为 219mm，管壁厚为 6mm，管内径为 207mm，测量介质为水，无衬材、衬里，传感器菜单设置时，管道基本参数设置如下：

步骤 1. 设置管道外径

进入 2.02 菜单项，插入式传感器的管外径均输入管内径值

初始化设置	
01. 管外周长	650.31mm
02. 管外径	207.00mm
03. 管壁壁厚	0.01 mm
04. 管内径	206.98mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 2. 设置管壁壁厚

进入 2.03 菜单项，输入数值 0.01（插入式均输入此数值）

初始化设置	
01. 管外周长	650.31mm
02. 管外径	207.00mm
03. 管壁壁厚	0.01 mm
04. 管内径	206.98mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 3. 选择管材

进入 2.05 菜单项选择所需管材

初始化设置	
01. 管外周长	650.31mm
02. 管外径	207.00mm
03. 管壁壁厚	0.01 mm
04. 管内径	206.98mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 4. 流量传感器类型

进入 2.13 菜单项，选择

1. Plug in Type-B45

初始化设置	
11. 流体声速	0.标准外夹式
12. 流体粘度	> 1.Plug in Type-B45
13. 传感器类型	2.Plug in W110
14. 传感器安装方式	3.Plug in WH101
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	3声道
17. 传感器安装间距	-29.00 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	0.00 mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 5. 流量传感器安装方式

进入 2.14 菜单项选择安装方式

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	0.0000 cST
13. 传感器类型	1.Plug in Type-B45
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	> 1. Z
16. 声道数	2. N(小管)
17. 传感器安装间距	-14.30 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	0.00 mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 6. 显示流量传感器间距

进入 2.15 菜单项，按所显示的安装距离及上步所选择的安装方式安装好流量传感器(见流量传感器安装节)

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	0.0000 cST
13. 传感器类型	1.Plug in Type-B45
14. 传感器安装方式	1. Z
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	3声道
17. 传感器安装间距	192.68 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33647.02mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

其余设置请参阅说明书中相关章节。



特别说明

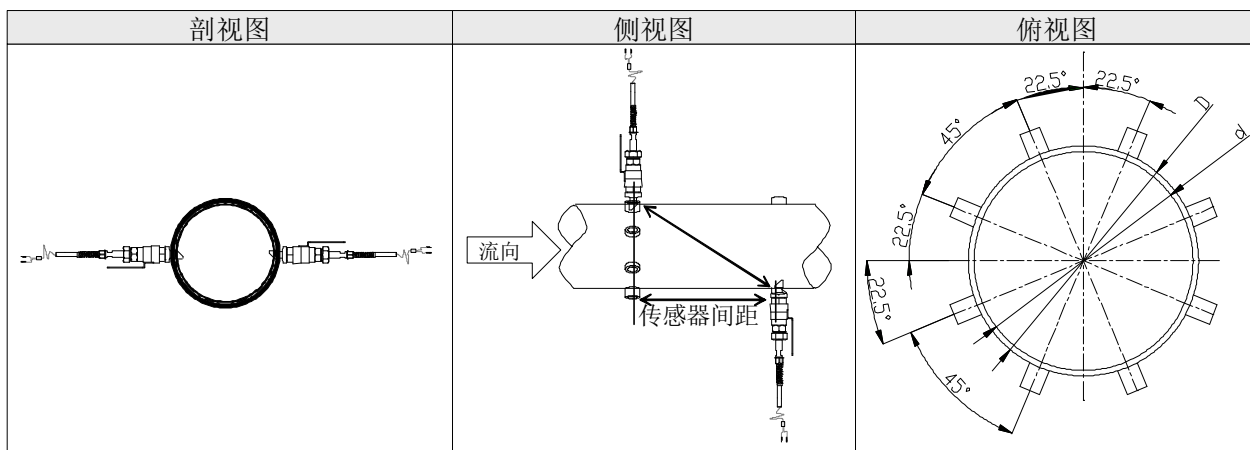
由于安装插入式传感器时需要开孔，开孔后孔位无法改变，所以开孔前必须先确认、验证管段参数设置正确，再按菜单 2.17 项显示的中心间距开孔。

9.5 传感器的安装方式选择

W211 型插入式传感器的安装方式为：Z 型安装方式，由 2.14 菜单项设定，要根据具体的应用条件来选择。

9.5.1 Z 型

Z 型安装方式适用管径为 DN50~DN1200，是插入式传感器最普遍采用的安装方式（见下图）。Z 型安装方式更适合管内壁结垢或生锈严重的管段，具有信号强，测量精度高等优点。采用 Z 型安装方式时，必须保证两个传感器和管道中心轴线在一个平面上，该平面不应处于 6 点、12 点等垂直位置。



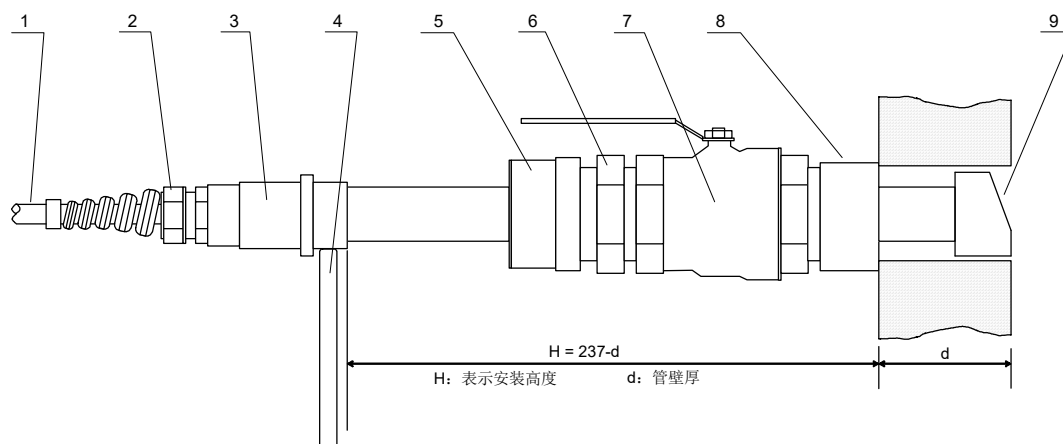
10. 附录 3– WH101 型插入式传感器及其安装

10.1 概述

插入式高温探头 WH101-11（以下简称插入式高温探头），可测量的温度范围： $-40\sim+150^{\circ}\text{C}$ 。其安装座焊接在被测管段上，插入的探头和安装座通过球阀连接，当探头取出时，关闭球阀即可，因此可实现带压安装与拆卸，同时连接螺母采用 O 型密封圈密封结构，保证了安装、使用的安全。

WH101-11 插入式高温探头长度为 237mm，适用壁厚 $\leq 24\text{mm}$ 的管道。

插入式传感器具体结构见下图，其安装座焊接在被测管段上，插入的传感器和安装座通过一个球阀连接，当传感器取出时，关闭球阀即可，因此可实现带压安装与拆卸，同时连接螺母采用 O 型密封圈密封结构，保证了安装、使用的安全。



WH101 型插入式传感器结构图

- | | | |
|---------|---------|--------|
| 1. 高温电缆 | 4. 定向杆 | 7. 球阀 |
| 2. 锁头 | 5. 螺帽 | 8. 安装座 |
| 3. 连接头 | 6. 连接螺母 | 9. 探头 |

10.2 探头选择测量点

为获得最强的信号和最佳的测量精度，保证正确的传感器安装间距是至关重要的。例如，测量点的选择，请参阅 2.4 章节。

10.3 WH 型插入式传感器的安装间距确定及其安装方法

插入式流量传感器的安装间距是指两只流量传感器的安装孔中心距离，在菜单设置管道参数时输入正确的参数后，查看显示窗口 2.17 菜单项（初始化设置→17.传感器安装间距）显示的数值，该数值即为两传感器之间的中心孔距 L（单位：mm）。

安装方法如下：

1. 在确定的测量点上钻孔（如果需要带压开孔，请参照 Solidat 公司 DDK 电动带压开孔器或相关带压开孔设备的操作说明），钻孔直径为 40mm。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。
2. 将球阀关闭并拧紧在安装座上。
3. 旋开螺帽并松开锁环，将传感器缩进连接螺母中，然后将连接螺母拧紧在球阀上。

4. 打开球阀，将传感器向管内插入，同时测量管道外侧至表面尺寸，使之符合下式：

$$H=237-d$$

式中： H—安装高度(mm)
237—传感器长度(mm)
d—管壁厚度(mm)

5. 略微拧紧螺帽，旋动定向杆，使定向杆指向两传感器外侧并使定向杆轴线与管道轴线相一致，最后拧紧螺帽，将传感器旋紧在连接螺母上。

6. 将上下游（红色为上游，蓝色为下游）传感器电缆正确连接到变送器接线端子。



重要提示

在水平测量管道，传感器必须安装在正侧位置（即 3 点、9 点钟位置），因为管道内上部位置往往聚有气泡或气穴，底部又有沉淀物，从而引起信号衰减。

10.4 WH 型插入式菜单设置说明

例如，测量管径为 DN200 的碳钢管，管外径为 219mm，管壁厚为 6mm，管内径为 207mm，测量介质为水，无衬材、衬里，传感器菜单设置时，管道基本参数设置如下：

步骤 1. 设置管道外径

进入 2.02 菜单项，插入式传感器的管外径均输入管内径值

初始化设置	
01. 管外周长	650.31mm
02. 管外径	207.00mm
03. 管壁壁厚	0.01 mm
04. 管内径	206.98mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 2. 设置管壁壁厚

进入 2.03 菜单项，输入数值 0.01（插入式均输入此数值）

初始化设置	
01. 管外周长	650.31mm
02. 管外径	207.00mm
03. 管壁壁厚	0.01 mm
04. 管内径	206.98mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 3. 选择管材

进入 2.05 菜单项选择所需管材

初始化设置	
01. 管外周长	650.31mm
02. 管外径	207.00mm
03. 管壁壁厚	0.01 mm
04. 管内径	206.98mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 4. 流量传感器类型

进入 2.13 菜单项选择

3. Plug in WH101

初始化设置	
11. 流体声速	0.标准外夹式
12. 流体粘度	1.Plug in Type-B45
13. 传感器类型	2.Plug in W110
14. 传感器安装方式	> 3.Plug in WH101
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	3声道
17. 传感器安装间距	102.83 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33647.02mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 5. 流量传感器安装方式

进入 2.14 菜单项选择安装方式;

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	0.0000 cST
13. 传感器类型	3.Plug in WH101
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	> 1. Z
16. 声道数	2. N(小管)
17. 传感器安装间距	102.83 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33647.02mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 6. 选择声道数

进入 2.16 菜单项, 可选择 1~6 声道;

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	0.0000 cST
13. 传感器类型	2.Plug in W110
14. 传感器安装方式	1. Z
15. 固定延时	1声道
16. 声道数	2声道
17. 传感器安装间距	> 3声道
18. 安装参数存取	4声道
19. 流体截面积	5声道
20. WiFi设置	6声道
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 7. 显示流量传感器间距

进入 2.17 菜单项, 按所显示的安裝距离及上步所选择的安裝方式安裝好流量传感器

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	1.0038 cST
13. 传感器类型	1.WH/W110
14. 传感器安装方式	1. Z
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	3声道
17. 传感器安装间距	102.83 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	33647.02mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

其余设置请参阅说明书中相关章节。



特别说明

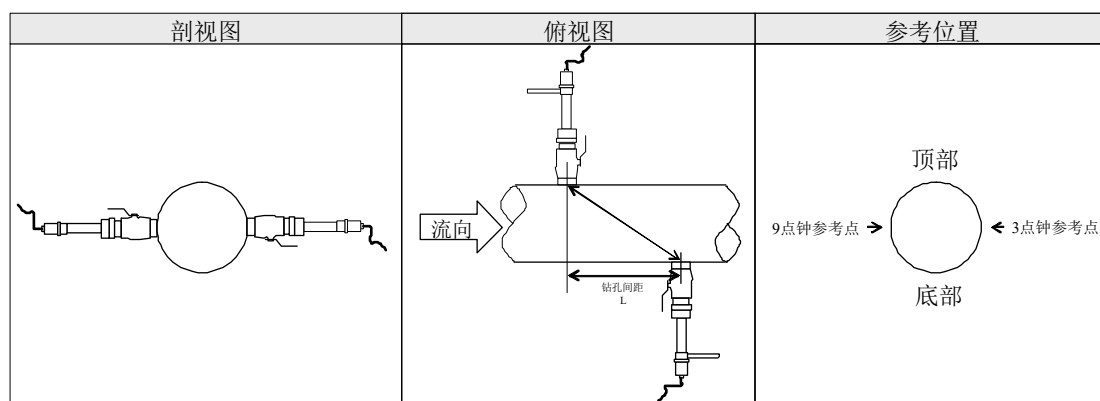
由于安装插入式传感器时需要开孔, 开孔后孔位无法改变, 所以开孔前必须先确认、验证管段参数设置正确, 再按菜单 2.17 项显示的中心间距开孔。

10.5 WH 型插入式传感器的安装方法

WH 型插入式传感器有两种安装方式: Z 型安装方式、V 型安装方式, 由 2.14 菜单项设定, 要根据具体的应用条件来选择。

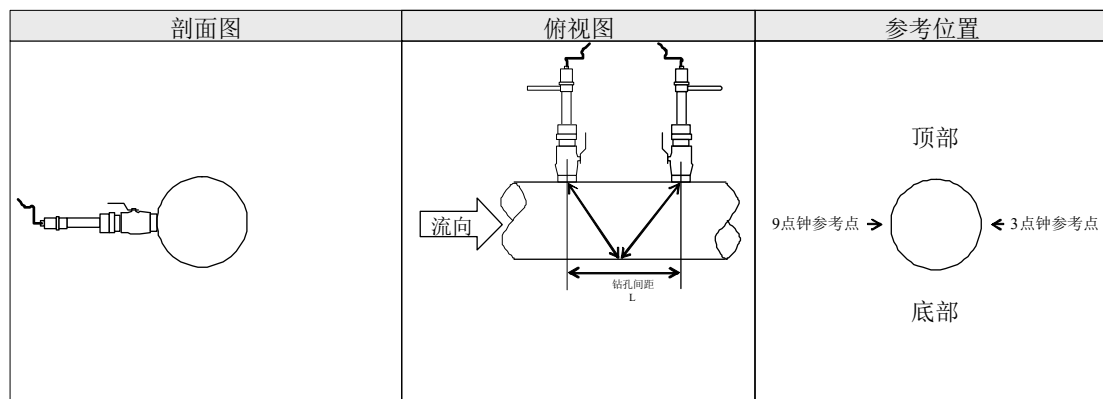
10.5.1 Z 型

Z 型安装方式适用管径为 50mm~5000mm, 是插入式传感器最普遍采用的安装方式 (见下图)。Z 型安装方式更适合管内壁结垢或生锈严重的管段, 具有信号强, 测量精度高等优点。采用 Z 型安装方式时, 必须保证两个传感器和管道中心轴线在一个平面上, 该平面不应处于 6 点、12 点的垂直位置。



10.5.2 V 型

V 型安装方式适用管径为 300mm~1200mm, 在现场只能单侧安装 (如: 另一侧靠墙) 时采用 (见下图)。



11. 附录 4—C010 型外夹式流量传感器及其安装

11.1 概述

C010 是一款标准型外夹式流量传感器，传感器的测量管径范围 DN25~DN5000，测量温度范围：-40~+80℃，电缆标准长度为 9 米，可加长到 300 米。

11.2 选择测量点

为获得最强的信号和最佳的测量精度，保证正确的流量传感器安装间距是至关重要的。例如，测量点的选择，请参阅说明书中 2.4 章节。

11.3 传感器安装

11.3.1 传感器安装注意事项

安装前首先应选择管材致密部分进行传感器安装，然后，将管外与安装传感器的区域清理干净除掉锈迹，油漆，有防锈层也应去掉，最好用角磨机打光，再用干净抹布蘸丙酮或酒精擦去油污和灰尘，在传感器的中心部分和管壁涂上足够的耦合剂，将耦合剂进行挤压，保证传感器和管壁之间无气泡存在，然后把外夹式传感器紧贴在管壁上捆绑好，

注意：

1. 两个传感器必须安装在管道轴面的水平方向上。
2. 在安装过程中，不应该有气泡或粒子在传感器和管壁之间。对水平管，传感器应安装在 3 时和 9 时的位置，避开管道顶端可能有气泡的部分。
3. 如果受安装地点空间的限制而不能水平对称安装传感器，可在保证管内始终充满液体（管内上部无气泡）的条件下，垂直或有倾角地安装传感器。

11.3.2 安装间距

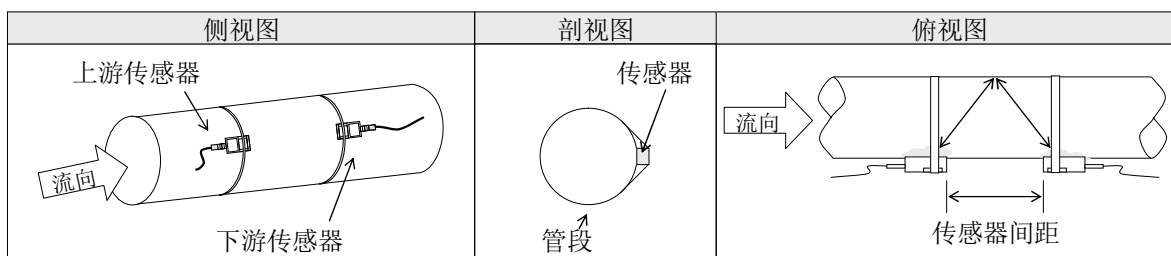
外夹式流量传感器的安装间距是指两只传感器相对的两个端面之间的距离。在菜单设置管道参数时输入正确的参数后，查看显示窗口 2.15 菜单项（主界面→初始化设置→15.传感器安装间距）显示的数值，该数值即为传感器安装间距（单位：mm）。

11.3.3 传感器的安装类型

C110 外夹式传感器安装方式共有二种。这二种方式分别称为 V 法、Z 法。

11.3.4 V 型

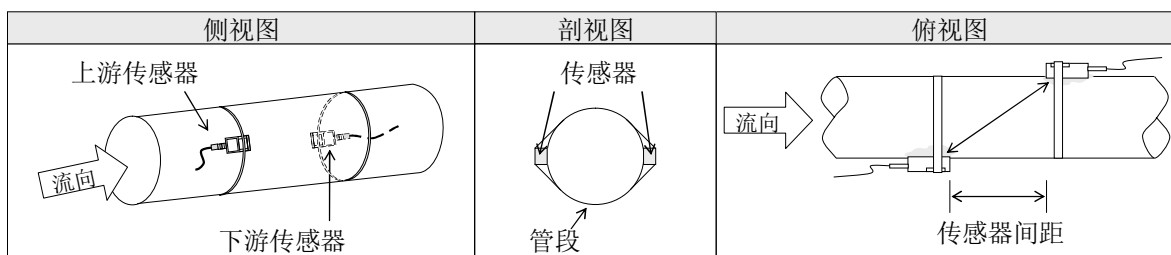
V 法在一般情况下是标准的安装方法，使用方便，测量准确。可测管径范围为 100mm（4"）至大约 400mm（16"）。安装传感器时，注意两传感器水平对齐，其中心线与管道轴线水平一致。



11.3.5 Z 型

当管道很粗或由于液体中存在悬浮物、管内壁结垢太厚或衬里太厚，造成 V 法安装的流量计信号弱，导致仪表不能正常工作时，要选用 Z 法安装。原因是：使用 Z 法时，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 200mm（8"）至大约 5000mm（200"）。实际安装流量计时，建议 300mm（12"）以上的管道选用 Z 法。



11.4 菜单设置说明

例如，测量管径为 DN150 的碳钢管，管外径为 168mm，管壁厚为 6mm，管内径为 156mm，测量介质为水，无衬材、衬里，操作如下所示：

步骤 1. 设置管道外径

进入 2.02 菜单项，输入管外径数值

初始化设置	
01. 管外周长	527.79mm
02. 管外径	168.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	156.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水

上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认

步骤 2. 设置管壁壁厚

进入 2.03 菜单项, 输入管壁厚度数值

初始化设置	
01. 管外周长	527.79mm
02. 管外径	168.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	156.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 3. 选择管材

进入 2.05 菜单项选择所需管材

初始化设置	
01. 管外周长	527.79mm
02. 管外径	168.00mm
03. 管壁壁厚	6.00 mm
04. 管内径	156.00mm
05. 管材	0. 碳钢
06. 管材声速	3230.00 m/s
07. 管衬材质	0. 无衬里
08. 管衬声速	0.00 m/s
09. 衬里厚度	0.0 mm
10. 流体种类	0. 水
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 4. 流量传感器类型

进入 2.13 菜单项选择

0. 标准外夹式

初始化设置	
11. 流体声速	> 0.标准外夹式
12. 流体粘度	1.Plug in Type-B45
13. 传感器类型	2.Plug in W110
14. 传感器安装方式	3.Plug in WH101
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	3声道
17. 传感器安装间距	131.82 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	19113.45mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 5. 流量传感器安装方式

进入 2.14 菜单项选择安装方式；

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	0.0000 cST
13. 传感器类型	0.标准外夹式
14. 传感器安装方式	>0. V
15. 固定延时	1. Z
16. 声道数	2. N(小管)
17. 传感器安装间距	131.82 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	19113.45mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 6. 选择声道数

可选择 1~6 声道。

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	1.0038 cST
13. 传感器类型	0.标准外夹式
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	> 1声道
16. 声道数	2声道
17. 传感器安装间距	3声道
18. 安装参数存取	4声道
19. 流体截面积	5声道
20. WiFi设置	6声道
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

步骤 6. 显示流量传感器间距

进入 2.17 菜单项，按所显示的安
装距离及上步所选择的安装方式安装好
流量传感器

初始化设置	
11. 流体声速	1482.00m/s
12. 流体粘度	1.0038 cST
13. 传感器类型	0.标准外夹式
14. 传感器安装方式	0. V
15. 固定延时	2.0us
16. 声道数	1声道
17. 传感器安装间距	131.82 mm
18. 安装参数存取	按下ENT保存
19. 流体截面积	19113.45mm
20. WiFi设置	1. AP模式
上下键:选择, Return:返回上一级菜单, Enter:进入下一级菜单和确认	

其余设置请参阅说明书中相关章节。

12. 附录 5-联网使用及通讯协议

12.1 概述

流量计具有完善的通信协议，还可以直接接入 RS-485 总线。

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 RS485 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（位于选择设置的网络标识地址码）作为网络地址码，使用带[W]的扩充命令集作为通讯协议。这样可使用流量计的电流环及 OCT 输出控制步进式或模拟式电磁阀的开度，继电器输出可控制其它设备的上断电，其模拟输入可用来输入压力、温度等信号。具有一个比较完善的流量测量的 RTU 的功能。

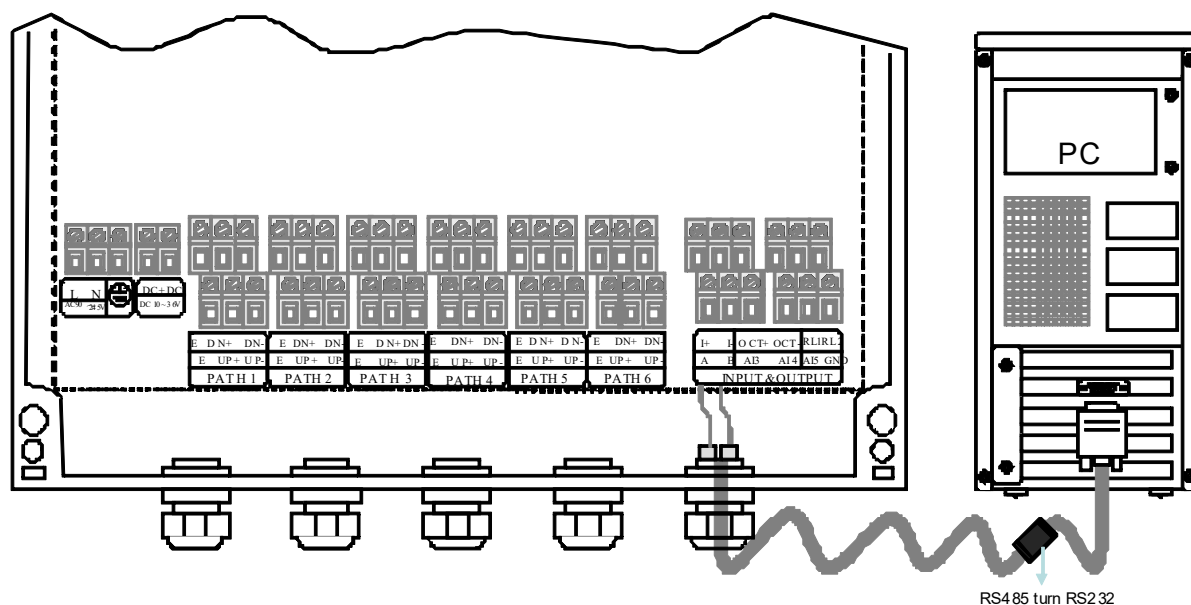
数据的传输链路，在短距离时可直接使用 RS-485（0~1000 米），在中长距离时可采用电流环。

在网络环境中使用时，除标识地址码的编程需使用流量计的键盘外，其它各个量的操作均可在上位机 (PC) 上进行。

数据的传输采用命令应答方式，即上位机发出命令，流量计做出相应的回答。

12.2 RS485 连接

参见以下流量计串行口定义图所示：



12.3 通讯协议及其使用

仪表支持两种通信协议：FUJI 协议，MODBUS 协议。



注意

如果仪表的协议设置错误可能导致无法正常通信。

12.3.1 FUJI 协议

仪表的 FUJI 协议采用应答通信方式，上位机以发“命令”的方式，要求仪表应答。异步通信的波特率（主工作站、电脑系统、次级工作站、超声波流量计及分析仪）一般是 9600bps，单一字节数据格式（10 位）：1 个起始位，1 个停止位和 8 个数据位。检查位：NONE。

基本命令采用数据字符串表示，以回车换行符表示的命令结束，特点是数据长度随意。常用通讯命令如下表所示：

命 令	命令意义	数据格式
DQD(cr)(lf)注 0	返回每天瞬时流量	$\pm d.dddddddE\pm dd(cr)$ 注 1
DQH(cr)(lf)	返回每小时瞬时流量	$\pm d.dddddddE\pm dd(cr)$
DQM(cr) (lf)	返回每分瞬时流量	$\pm d.dddddddE\pm dd(cr)$
DQS(cr) (lf)	返回每秒瞬时流量	$\pm d.dddddddE\pm dd(cr)$
DV(cr) (lf)	返回瞬时流速	$\pm d.dddddddE\pm dd(cr)$
DI+(cr) (lf)	返回正累积量	$\pm ddddddddE\pm d(cr)$ 注 2
DI-(cr) (lf)	返回负累积量	$\pm ddddddddE\pm d(cr)$
DIN(cr) (lf)	返回净累积量	$\pm ddddddddE\pm d(cr)$
DID(cr) (lf)	返回仪器标识码（地址码）	dddddd(cr)5 位长
DL(cr) (lf)	返回信号强度	UP:dd.d, DN:dd.d, Q=dd(cr)
DC(cr) (lf)	返回当前错误代码	注 3
DT(cr) (lf)	当前日期及时间	yy-mm-dd, hh:mm:ss(cr)
M@(cr) (lf)	发往流量计的模拟键值@	M@(cr)注 4
ESN(cr) (lf)	返回电子序列号	dddddddt(cr)(lf)注 5
RON	串口控制继电器开	注 6
ROFF	串口控制继电器关	注 6
W	数字串地址组网命令前缀	注 7
P	带校验回传命令前缀	
&	命令“加”功能符号	

注:

0. (cr) 表示回车, 其 ASCII 码值为 0DH。(lf)表示换行, 其 ASCII 码值为 0AH。
1. d 表示 0~9 数字, 0 值表示为+0.000000E+00。
2. d 表示 0~9 数字, “E”前面整数部分其中无小数点。
3. 1~6 个字母表示的机器状态, 字符含义见错误代码一节, 例如“R”, “IH”。
4. @表示键值, 例如 30H, 表示“0”键, 例如命令 “M4”相当按键“4”。
5. dddddddd 八位表示机器的电子序列号码, t 表示机器类型。
6. 此功能需要在菜单 5.26 选择串口控制, 才能起作用。
7. 如果数据网中同时有多台流量计则基本命令不能单独使用, 必须加 W 前缀后方可使用, 否则会造成多台流量计同时应答, 导致系统混乱。

12.3.2 功能前缀和符号

(1) P 前缀

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。

例如: 命令 DI+ (CR) (相应二进制数据为 44H, 49H, 2BH, 0DH) 回传的数据为+1234567E+0m3 (CR) (相应二进制数据为 2BH, 31H, 32H, 33H, 34H, 35H, 36H, 37H, 45H, 2BH, 30H, 6DH, 33H, 20H, 0DH, 0AH) 则命令 PDI+ (CR) 回传的数据为+1234567E+0m3 !F7 (CR), “!”表示其前是求和的字符, 其后两个字节的校验和 (2BH+31H+32H+33H+34H+35H+36H+37H+45H+2BH+30H+6DH+33H+20H= (2) F7H)。

注意: “!”前可以没有数据, 也可能存在空格符号。

(2) W 前缀

W 前缀的用法是 W+数字串地址码+基本命令, 数字串取值范围 0~65535 除去 13 (0DH 回车), 10 (0AH 换行), 42 (2AH*), 38 (26H&)。如访问第 12345 号流量计的瞬时流速, 可发命令 W12345DV (CR), 对应二进制码为 57H, 31H, 32H, 33H, 34H, 35H, 44H, 56H, 0DH。

(3) &功能符号

&功能符号可以把多至五个的基本命令 (可带前缀 P) 加在一起组成复合命令一起传送至流量计, 流量计同时应答。例如要求同时发回第 4321 号流量计的 1.瞬时流量; 2.瞬时流速; 3.正累计量; 4.热量累计量; 5.A11 模拟输入电流数值, 并且带校验, 发送命令如下:

W4321PDQD&PDV&PDI+&PDIE&PBA1 (CR)

一次同时回传的数据可能如下

+0.000000E+00m3/d! AC (CR)

+0.000000E+00m/s! 88 (CR)

+1234567E+0m3! F7 (CR)

+0.000000E+0GJ! DA (CR)

+7.838879E+00mA! 59 (CR)

12.3.3 MODBUS 通信协议

本仪表的 MODBUS 协议使用 RTU 传输模式,它的校验码采用 CRC-16-IBM (多项式为 $X^{16}+X^{15}+X^2+1$, 屏蔽字为 0xA001) 循环冗余算法得到。

MODBUS RTU 模式使用十六进制传输数据。

1.MODBUS 协议功能码与格式

本仪表协议支持 MODBUS 协议的以下两种功能码:

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	0x0000~0x7D	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	寄存器地址	寄存器数据	校验码
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
0x01~0xF7	0x06	0x0000~0xFFFF	0x0000~0xFFFF	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	寄存器地址	寄存器数据	校验码
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节
0x01~0xF7	0x06	0x0000~0xFFFF	0x0000~0xFFFF	CRC 校验码

仪表地址(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 Select Settings 中查看, 如 Network IDN 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-IBM (多项式为 $X^{16}+X^{15}+X^2+1$, 屏蔽字为 0xA001) 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 (m³/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
仪表地址	功能码	寄存器首地址	寄存器数量	CRC 校验码

仪表返回的数据为(假设当前流量=1.234567m³/h):

0x01	0x03	0x04	0x06 0x51 0x3F 0x9E	0x3B 0x32
仪表地址	功能码	数据字节数	数据 (1.2345678)	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 06 51 3F 9E。

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
仪表地址	功能码	寄存器地址	寄存器数据	CRC 校验码

仪表返回的数据为:

0x01	0x06	0x10 0x03	0x00 0x02	0xFC 0xCB
仪表地址	功能码	寄存器地址	寄存器数据	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
仪表地址	功能码	寄存器首地址	寄存器数量	CRC 校验码

仪表返回错误代码为:

0x01	0x83	0x02	0xC0 0xF1
仪表地址	错误代码	错误扩展码	CRC 校验码

12.3.4 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。

(1) 只读寄存器地址列表（用 0x03 功能码读取）

寄存器地址	寄存器	数据描述	数据类型	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 int.	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 int.	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 int.	2	
\$000F	40016	净累积量—高字节			
\$0010	40017	净累积量—指数	16 bits int.	1	
\$0016	40023	上游信号强度—低字节	32 bits real	2	0~99.9
\$0017	40024	上游信号强度—高字节			
\$0018	40025	下游信号强度—低字节	32 bits real	2	0~99.9
\$0019	40026	下游信号强度—高字节			
\$001A	40027	信号质量	16 bits int.	1	0~99

\$001D	40030	错误代码一字符 1,2	String	3	代码的具体意义 请参照“故障分析”章节
\$001E	40031	错误代码一字符 3,4			
\$001F	40032	错误代码一字符 5,6			
\$003B	40060	流速单位一字符 1,2	String	2	暂只支持：米/秒
\$003C	40061	流速单位一字符 3,4			
\$003D	40062	瞬时流量单位一字符 1,2	String	2	
\$003E	40063	瞬时流量单位一字符 3,4			
\$003F	40064	累积量单位一字符 1,2	String	1	注 1
\$0043	40068	仪表地址一低字节	32 bits int.	2	
\$0044	40069	仪表地址一高字节			
\$0045	40070	仪表序列号一字符 1,2	String	4	
\$0046	40071	仪表序列号一字符 3,4			
\$0047	40072	仪表序列号一字符 5,6			
\$0048	40073	仪表序列号一字符 7,8			

(2) 单一写入寄存器地址列表（用 0x06 功能码写入）

寄存器地址	寄存器	数据描述	读/写	数据类型	寄存器数
\$1003	44100	仪表地址 (1-247)	R/W	16 bits int.	1
\$1004	44101	通信波特率 0 = 9600, 1 = 19200, 2 = 38400, 3 = 56000, 4 = 57600, 5 = 115200	R/W	16 bits int.	1

注：

1. 累积量单位有以下可选

0. “m3” 一立方米
1. “l” 一升
2. “ga” 一加仑
3. “ig” 一英制加仑
4. “mg” 一兆加仑
5. “cf” 一立方英尺
6. “ba” 一美制桶
7. “ib” 一英制桶
8. “ob” 一油桶

2. 在改变仪表地址或通信波特率时，仪表以原来的地址或通信波特率返回响应后即马上按新的地址或通信波特率工作。

3. 16 bits int 一表示短整型数，32 bits int 一表示长整型数，32 bits real 一表示浮点数，String 一表示字符串。



Israel Solidat Applied Technologies Ltd
Israel, Ariel, Hayarden 3
manager@solidat.net
www.solidat.net

中国总代理：
索利得（北京）控制系统有限公司
北京市大兴区盛坊路2号 TEL:010-86468485

详细信息请登陆我们的网站：www.solidat.net