

使用说明书

超声波多普勒流量计

U-013DSF-CN1



前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的操作手册，产品基本信息请查询对应说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成人身伤害和不必要的损失。

注意

- 本手册内容如果有软硬件升级，请以新发布的文档为准。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。
- 本手册的最终解释权归本公司所有。

版本

U-013DSF-CN1 第一版 2025 年 6 月

安全说明

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守此处描述的安全注意事项。

关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

本产品保护，安全及改造相关注意事项

- 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和产品的安全问题，本公司不承担任何责任。
- 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或为本产品及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。
- 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。
- 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如果应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。
- 请勿改造本产品。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在有可燃性气体、爆炸性气体和有蒸汽的场所操作本产品，在这样的环境下使用本产品非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施，共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前方面板，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，不可使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护状况，若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，以免由于高温发生故障、动

作异常、寿命缩短和火灾。

●请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表的保护装置。



●开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。

●安装时避免灰尘、线头、铁屑或其它物质进入仪表，否则会发生动作异常或故障。

●运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。

●仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。

●报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。

●不使用本产品时，请切断供给电源。

●如果发现从仪表中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

免责声明

●对于本产品保证范围以外的条款，本公司不做任何保证。

●使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品包装内容见标准配置清单。

标准配置清单

序号	名称	数量	备注
1	超声波多普勒流量计	1	
2	说明书	1	
3	合格证	1	

注：定制类产品可能与标准产品略有差异，请以订单为准。

目录

第一章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 测量原理	1
1.3 产品特点	2
第二章 技术参数	3
第三章 产品结构与尺寸	4
3.1 传感器尺寸	4
3.2 重量	4
3.3 材质	4
第四章 安装	5
4.1 传感器安装条件和位置	5
4.2 现场安装支架及布线	9
4.3 安装注意	10
4.4 安装步骤	11
第五章 电气连接	12
5.1 接线注意	12
5.2 接线说明	12
第六章 调试	13
6.1 调试准备	13
6.2 软件介绍	14

6.3 调试步骤	14
第七章 维护与保养	21
第八章 故障分析及排除	22
第九章 质保及售后服务	23
附录 A 通讯协议	24

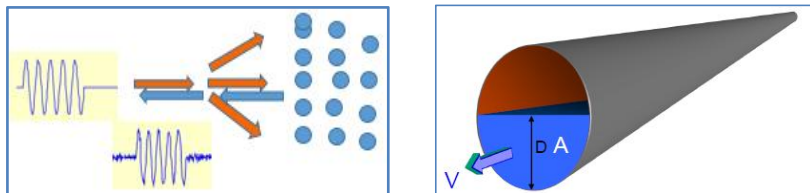
第一章 产品概述

1.1 产品简介

超声波多普勒流量计是利用多普勒频移物理原理来测量水流速度的。因此多普勒超声波流量计正适合测量含固体颗粒或气泡的流体，不适合测量纯净水。适用范围包括：自然河道、人工河道、农田渠道、城市下水水道、企业排污口、污水处理厂等。

1.2 测量原理

超声波多普勒流量计是利用超声波多普勒效应进行测流的。从设备的换能器发生一定频率的脉冲，当该脉冲碰到水中的发射物体（如悬浮物质）后产生回波信号，该回波信号被声学多普勒流速仪接收。悬浮物质会随水流而漂移，从而产生多普勒效应（即回波信号频率与发射信号的频率之间产生一个频差），通过测量得到的多普勒频移可得到相应点的流速。



根据多普勒频移方程，频移的大小：

$$\Delta F_d = \frac{2F_0 \bullet V \bullet \cos \theta}{C - V \bullet \cos \theta} \quad \text{公式 1}$$

式中： ΔF_d ——多普勒频移

F_0 ——发射超声波频率

C ——声速

V ——流体流速

θ ——发射波束和接收波束相对于流体流速方向的夹角

通常，流体流速 V 远小于声速 C ，对上述公式简化可得：

$$\Delta Fd = \frac{2f_0 \cdot V \cdot \cos\theta}{C} \quad \text{公式 2}$$

超声波发射频率为常数，换能器夹角安装后固定不变，所以 K 为常数。由公式 2 可见，流速 V 和多普勒频移 ΔFd ，水的声速 C 成正比，只要检测出多普勒频移 ΔFd 和水的声速 C ，即可计算出流速 V 。

流量计算公式：

$$Q = V \cdot A \quad \text{公式 3}$$

式中：Q ——管道总流量

V ——流体流速

A ——管道截面积

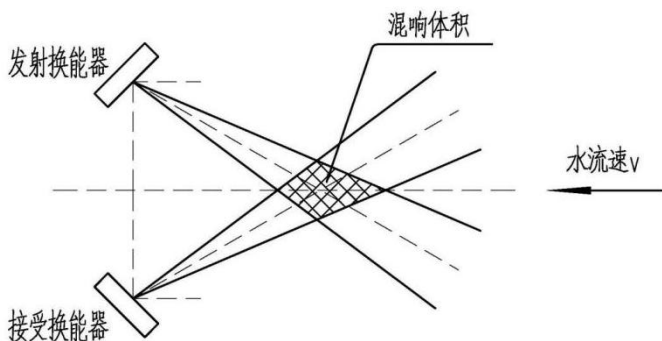


图 1 声场示意图

1.3 产品特点

- 测量精度高，量程宽，可测弱流，也可测强流。
- 感应灵敏，分辨率高，不受启动流速限制。
- 响应速度快，可测瞬时流速，也可测平均流速。
- 测量线性，不存在校正曲线的 K 、 C 值。

第二章 技术参数

表 1 技术参数

测量变量	流速、液位、温度	
测量范围	双向流但不识别流向，流速流量绝对值	流速：（0~6）m/s 液位：（0~10）m
	双向流且识别流向，流速流量带正负号	流速：（-6~6）m/s 液位：（0~10）m
	温度	（0~60）℃
准确度	流速：1.0%±1mm/s 液位：±0.1%FS 温度：±2℃	
分辨率	流速：1mm/s 液位：1mm/s	
工作频率	1000kHz	
通讯输出	RS485 接口，标准 Modbus 通讯协议	
供电电源	（11~15）VDC	
功耗	40mA/12VDC	
电气接口	M20*1.5 缆塞	
渠道类型	矩形/梯形/圆形/非规则均可	
工作温度	（0~60）℃	
贮存温度	（-20~60）℃	
防护等级	IP68	

第三章 产品结构与尺寸

3.1 传感器尺寸

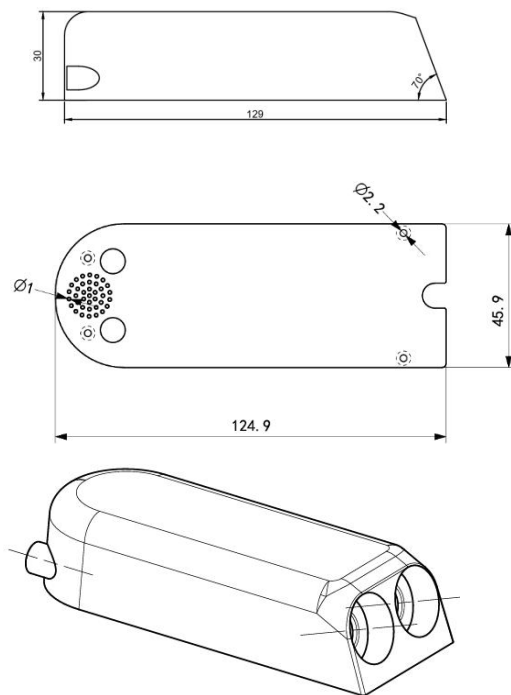


图 2 传感器外形尺寸（单位：mm）

3.2 重量

重量：0.26kg

3.3 材质

外壳材质：POM

第四章 安装

4.1 传感器安装条件和位置

4.1.1 渠道内安装

(1) 在河流、渠道上测量，只要最低水位超过传感器以上 20 厘米，就可以测量。

流量计传感器标配的耐压是 100kPa，也就是 10 米水深。如果需要更大耐压需要订货前说明。

(2) 超声波多普勒流量计适用于固体含量不大于 20kg/m^3 的水质，同时水的流速 ≤ 5.0 米/秒。

(3) 超声波多普勒流量计要选择水流平稳的地方安装，水流不平稳的地方，多数情况下是紊流，紊流条件下测量到的流速是跳动的，不稳定，误差会很大。

(4) 超声波多普勒流量计安装位置的上游要有渠道宽度 10 倍的直渠道，下游要有渠道宽度 5 倍的直渠道。

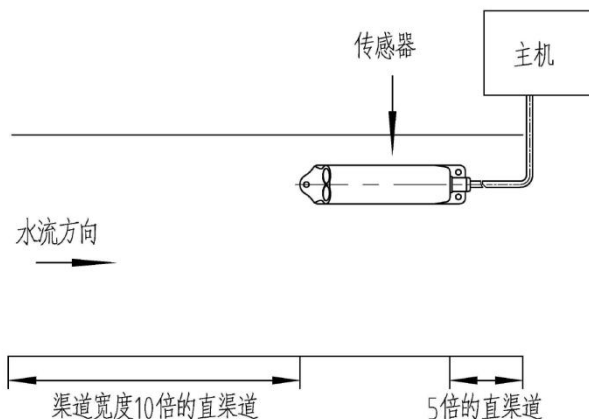


图 3 传感器安装点上游和下游直渠道要求

有些现场因为实际渠道条件限制，造成安装地点上游达不到 10 倍的直渠道，下游达不到 5 倍的直渠道。最少要求是上游 5 倍的直渠道，下

游 3 倍的直渠道，但是出现的问题是测量误差就加大了，这个误差具体有多少，跟现场工况有关，每个现场都不一样。例如：安装在山区渠道，因为在山区，都是弯道，达不到标准的上游直渠道要求，在这个点安装实际流速是 0.90~0.95 米/秒，测量出来的值是 0.65~0.80 米/秒。

（5）如果安装在闸门下游(最少要 30 倍以上的直渠道)，特别要注意观察水面情况，是否平稳。

如果传感器安装地点离开闸门的距离已经有 30 倍的渠道宽度，但是水面还是不平稳，那就需要加大传感器距离闸门的距离，直到水流平稳为止。这个距离没有限制，可能是 60 倍的渠道宽度，80 倍的渠道宽，直到水流平稳为止。

就是实际安装位置，是离开闸门 50 倍渠道宽度的位置水流才平稳，适合的位置安装。

（6）确定安装高度

探头距渠底的理想高度为 100mm—250mm，具体要根据渠道的最低水位确定。

传感器应尽量安装于靠近渠底，如果渠底有很多沉淀物、淤泥、水草或者有石头会滚动，可以抬高安装位置，避免被沉积物与水草覆盖探头，或者被石头冲击探头，造成探头损坏

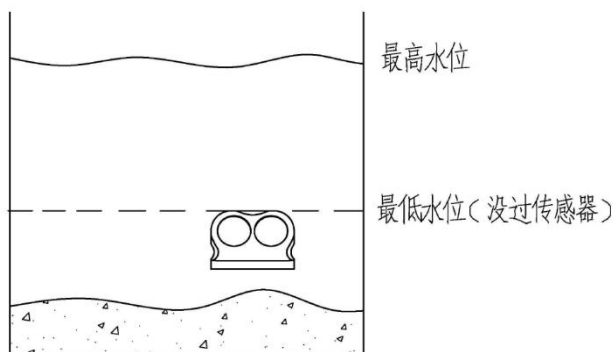


图 4 最低水位没过传感器

(7) 水平安装位置的选择

20 米以下宽度的渠道，如果是矩形渠道，是安装在整个渠道宽度的 15%~20% 处。因为安装在这个位置，最接近整个渠道水平方向上的平均流速。

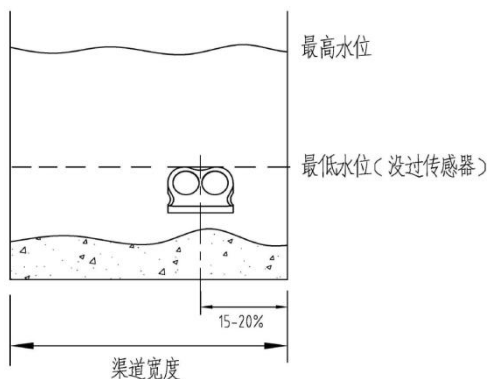


图 5 矩形渠道安装位置要求

梯形渠道安装：传感器安装在斜坡和底边交界处，又叫做“坡脚”处。同时要满足：传感器最低水位没过传感器。

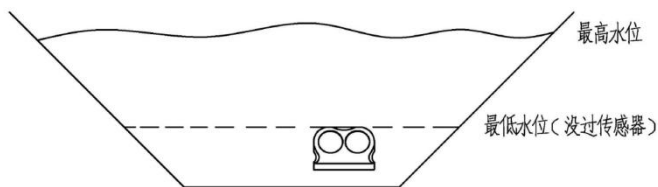
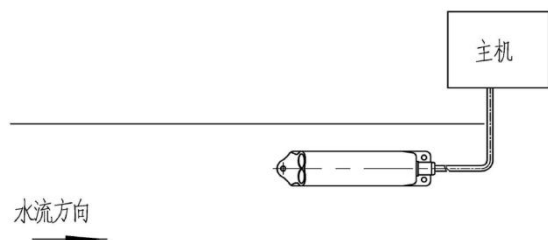


图 6 梯形渠道安装位置要求

(8) 传感器要正对着水流方向。



传感器要正对着水流方向，跟水面上下平行

图 7 传感器水平安装要求

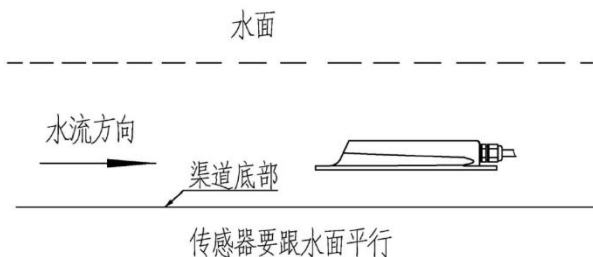


图 8 传感器水平安装要求

(9) 对于上游来的垃圾或者漂浮物，要在上游渠道上做格栅来过滤，格栅距离传感器之间要有 5 倍以上渠道的距离。

4.1.2 管道或者涵洞内安装

(1) 管道内安装，只要最低水位没过传感器，管道内径 >500 毫米就可以测量。不要求满管，非满管状态下也可以测量。也要选择水流平稳的地方安装，安装位置的上游要有管道内径 10 倍的直渠道，下游要有管道内径 5 倍的直渠道。

(2) 要选择水流平稳的地方安装，水流不平稳的地方，测量不稳定，误差会很大。会出现两种情况，第一：数据上下波动大；第二：测量数据比实际偏小；

(3) 要考虑管道内沉积物和淤泥的情况，如果有淤泥，传感器要避

开淤泥。对于上游来的垃圾或者漂浮物，要在水上游渠道上做格栅来过滤，格栅距离传感器要有管道内径 5 倍以上距离。

4.2 现场安装支架及布线

4.2.1 渠道内现场安装支架及布线

注意：以 0.20m/s 流速为标准，水流速度每增加一倍，对周围物体的破坏力会增加 50~64 倍。

(1) 传感器在渠道内固定方式以下安装，传感器后面的出线必须用 PVC、PE 或者镀锌管保护起来，不能让电缆因为水流冲击而受力，也不能让电缆挂上垃圾等漂浮物。在可以断水的前提下，传感器可以固定于渠道底部。

(2) 在有淤泥和堆积物的渠道内，要把安装的水泥台做高，让传感器可高于堆积物，不容易被堆积物覆盖。

(3) 通过不锈钢支架来安装，宽度为 5 米的渠道内安装

4.2.2 管道内现场安装支架及布线

如果是管道内安装，可以不用断水，从管道顶部放支架下去固定。一般的管道在 2000 毫米以内，可以居中安装，传感器用支架固定在管道底部。支架要做成“L”型，传感器固定在“L”型支架的底部，深入管道内，传感器正对着水流方向。

4.2.3 河道内现场安装支架及布线

在河道内安装，也是通过侧面的支架来安装。

4.2.4 井下的安装

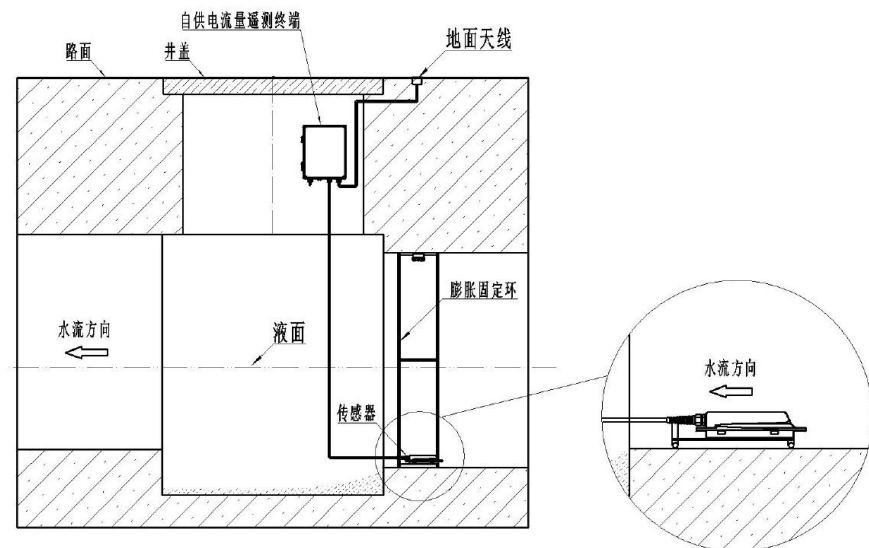


图 9 井下安装

4.3 安装注意

在安装过程中，传感器一面务必朝下安装，中间有个小孔的一面的是有压力传感器的，需朝底安装，不能朝上安装。

●传感器所自带的一段通信电缆线内有通气导管，因此注意不得将其弯折。当通信电缆线引出水面后，可接普通的电缆线，此时应使通气导管开口方向朝下，防止水及异物进入通气管，或者堵塞通气管。

连接传感器上的 485 或者电源的电缆，485 和电源的线缆必须分开用两根 2 芯屏蔽电缆连接。

●不要人为拉扯、甩动电缆，也不要撞击传感器壳体。不要把连接电缆作为承重线，用连接电缆来悬挂重物。电缆必须是固定在渠道的水泥壁上，不能晃动。

●对于流速 $> 1.0\text{m/s}$ 的现场，安装支架强度要加强到现有支架强度的 3 倍以上，保证激流不会冲走或者冲坏支架。并且要在水平方向上做

斜撑，以支撑传感器不会被水流冲击造成移动、抖动、飘移。

●在需要延长电缆的情况下，导气电缆只要保证他不会进水，不会折弯，不会被堵塞就可以，要考虑到天气湿度大情况，气温低凝露的情况。485 输出的电缆可以延长到 200 米，要使用 0.75 平方毫米的两芯屏蔽电缆。

4.4 安装步骤

（1）先安装好固定支架，确保在最大流速 2 倍的条件还可以稳定可靠固定。

（2）传感器跟安装底座固定。

（3）传感器电缆穿管布线，所有保护管都要固定好，在水中的保护管每 0.5 米最少要有 1 个卡子固定。传感器背后出线口要做特别保护和固定，保证水流的冲击力被保护管接收到，传感器出线不会受力。否则时间长了，传感器出线肯定会断裂！

（4）清洁传感器上游存在的垃圾。

第五章 电气连接

5.1 接线注意

（1）输入信号线为避免杂讯干扰，请远离仪表电源线、动力电源线、负荷线等配线。信号线宜用屏蔽线，独立走线且屏蔽接地。

（2）仪表电源线的配线不宜取至动力电源，以避免遭受杂讯干扰影响。宜使用独立电源，最好使用净化电源。

（3）配线请使用符合电气用品管理法的电线。

（4）设备自带线缆接头不可随意裁剪，特别是设备电缆的导气管接头防水分子筛（长透明管）不可去除。

5.2 接线说明

表 2 线缆定义

	线色	接线说明
供电	红色	12VDC 电源+
	黑色	12VDC 电源-
输出	白色	RS485 接口 A 端
	绿色	RS485 接口 B 端

第六章 调试

超声波多普勒流量计可通过 PC 端上位机进行调试。软件安装包可从二维码获取：



图 10 扫码下载上位机软件

6.1 调试准备

安装完毕后，需要调试。调试前应准备电脑一台、USB 转 RS485 线一根、平头螺丝刀一个。

连接设备：

(1) 插入 USB 转 RS485 线，连接好 RS485 的 A/B 端。

(2) 打开电脑，打开调试工具  M.exe 后，打开软件。然后给设备上电。

注意：设备连接好后，USB-RS485 通讯线插入电脑的 U 口。

右击“我的电脑”-选择“管理”-点击“设备管理器”-查看“端口”。记住 USB-RS485 的 COM 口。（注：当前电脑仅有 USB-RS485 一个外部设备时，可以不用查看，软件有自动查找串口功能）

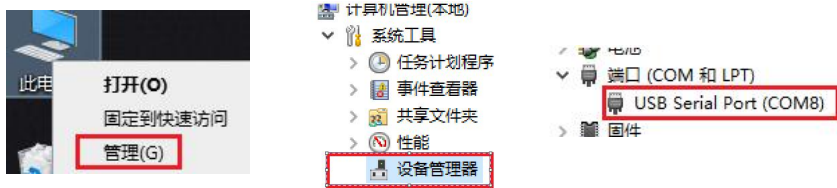


图 11 连接设备

6.2 软件介绍

软件包含通讯、数据显示、传感器参数、系数计算、帮助等选项。



图 12 软件主界面

6.3 调试步骤

6.3.1 通讯设置

打开“通讯”对话框（如图 11），选择 RS485 串口号，默认波特率 9600，设备默认地址 1，显示最大层数 255 层。然后点击“打开串口”，最后“关闭窗口”。（本界面可设定串口、地址及设定显示最大层数）



图 13 通讯设置界面

6.3.2 系数计算

系数计算根据断面尺寸计算管道面积系数，该系数需填写在 6.3.3 “传感器参数”设置的面积修正系数中。

打开“系数计算”——“多边形面积计算”对话框（如图 14），点击“打开文件”导入绘制断面尺寸文件（文件格式：.pm），实际就是记事本文件，数据用逗号隔开。亦可通过添加点来实现断面尺寸

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

1,0,2.3
2,3.5,0
3,6.5,0
4,10,2.3

图 14 断面尺寸

然后右边生成剖面图，点击“计算”生成 a1,a2,a3 数据，记录下来，准备填写在步骤 3 面积修正系数中。点击“退出”，退出此界面。

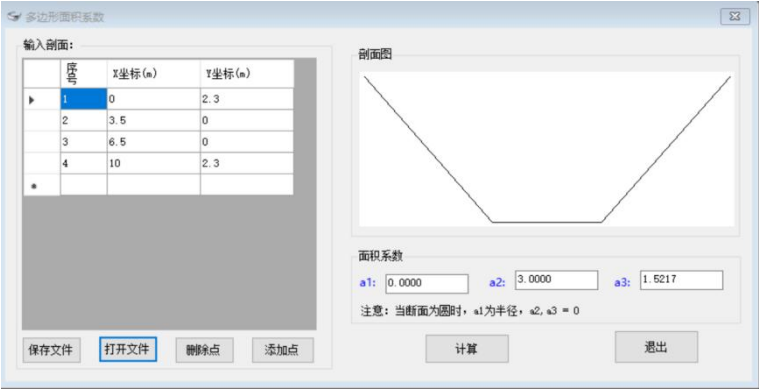


图 15 多边形面积系数界面

注意:

- (1) 如果是圆形管道需配置 a1, a1=管道截面半径, a2=a3=0, 单位 m。
- (2) 如果是标准矩形断面, 只需配置 a2=矩形断面宽度即可, a1=a3=0, 单位 m。
- (3) 如果是标准梯形断面, 只需配置 a2 和 a3 即可, a1=0, a2=渠底宽度, a3=(渠顶宽度-渠底宽度)/2*衬砌高度, 单位 m。

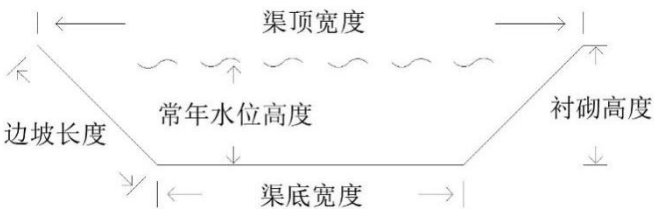


图 16

6.3.3 传感器参数设置

打开“传感器参数”中的“传感器参数”，如图 16

按键“读取”为读取当前设备内部已经存储的数据，“写入”为写入当前用户需要修改的数据。写入数据前请确定要写入的数据值。数据

默认不显示，需要查看数据时，点击当前位置后的“读取”。



图 17 传感器参数设置界面

设备通讯地址：外部读取当前设备时的 MODBUS 地址，可修改（范围 1~255）；

平均数量：流速参与计算数据数量，默认 6；

流速切除值：切除设置值以下的流速值，使流速值为 0（如果实际流速值大于切除设定值，则显示的还是实际流速值）；

切除后定值：切除流速值后，可根据需要设置一个流速不变的值；

流速模式 1/2/3：默认为 1 即可。

水位切除高度：设置一个水位值，实际水位在此水位值以下，流速显示为 0；

安装高度：设备下表面距离渠道底部的高度；

流速突变最大值：流速突变最大限值；

水位最大值：设定水位测量的最大上限值，默认为 5；

面积系数：将 6.3.2 中计算的多边形数据的系数填入。

6.3.4 高级参数设置

打开“传感器参数”中的“高级参数”，输入密码：9999，点击“确认”，如图 17。

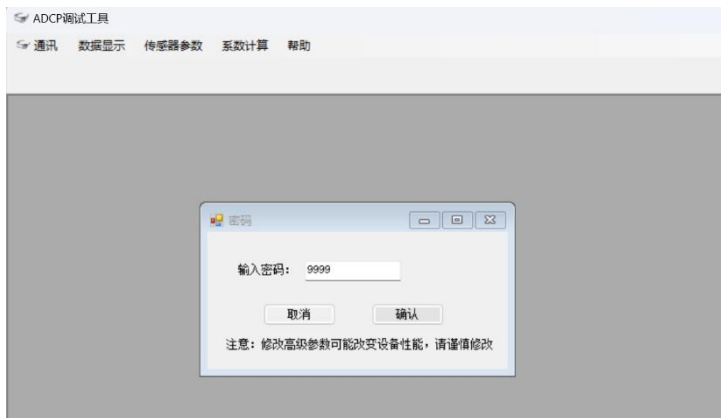


图 18 高级参数设置登录界面



图 19 高级参数设置界面

流速 K: 流速系数，默认 1。

流速 B: 流速基值设定值，默认 0；

水位 K: 水位值系数，默认值即可；

水位 B: 水位零点修正，默认值即可；

修改累积值: 输入需要的累积值，点击写入即可；

序列号: 无需修改，默认即可；

信号可靠值: 无需修改，默认即可；

信号参考值 1: 可适当减小设定值，提高设备灵敏度，可参考出厂调试界面的信号参考值 1；

信号参考值 2: 无需修改，默认即可；

6.3.5 主数据显示-MODBUS 通讯测试



图 20 主数据显示

点击“数据数据采集开关”，开关显示 ON（绿色）

串口信息: 通讯正常，会显示数据读取正确；

平均流速: 显示当前水流的平均流速；

水位: 显示当前水深数据；

过水面积：显示当前水深的过水面积；

实时流量：显示当前的瞬时流量。

累积流量：显示累积流量值。

注意：

安装完毕，设备入水，经过 3s~5s 后，流速、水位等信息开始显示，代表当前设备通讯正常。再等待 1 分钟，数据稳定后观察平均流速。

第七章 维护与保养

(1) 注意防止碰撞，以免震坏换能器和其内部元器件。

(2) 多普勒流量计前端圆形探头比较脆弱，拉起支架时须缓慢拉起，避免和井壁相撞，最好不要长期受太阳光照射。

(3) 拉起多普勒流量计后，将多普勒流量计上的杂草、塑料袋等杂物清理，准备一桶清水清洗多普勒流量计上沉积的淤泥，用软抹布或卫生纸进行擦拭，一定要注意圆形探头上要擦拭干净，不能留有淤泥，尾部的压力传感器的压力孔位不能被淤泥阻塞，如有阻塞要进行疏通，疏通时要小心硬物和尖锐物不要戳到压力传感器。

(4) 清洗干净完毕，不要急着放入管道中，过一段时间（大约 1 分钟），看看平台通讯是否连上，平台数据是否正常，防止清理的过程中探头和压力传感器的损坏。

(5) 通讯和数据一切正常后，工人可将支架和多普勒流量计放入管道中，将支架放在原位置固定，过一段时间稳定后（大约 1 分钟），看上传的数据是否正常。

(6) 对于多普勒流量计的清理正常大约是每 3 个月拉上来清理一次，污水井则需要 1 个月清理一次，根据实际情况有所调整。

第八章 故障分析及排除

下表列出了超声波多普勒流量计可能出现的问题以及解决办法，如果你的问题没有被列出或者解决方案不能处理你的问题，请联系我们。

表 3 常见故障排除

故障现象	产生原因	排除方法
不通讯	RS485 通讯接线错误	按说明书正确接线
	供电电源异常	用万用表测量电源电压是否符合要求
	通讯设置错误	检查 COM 设置“设备地址”和“波特率”设置是否与设备一
流速偏小	垃圾缠绕物覆盖传感器	清理垃圾等杂物
水位异常	水位传感器堵塞	查看水位传感器是否堵塞
	导气管进水	查看导气管是否进水

第九章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，质保期内如有产品质量问题，本公司对有质量问题的产品实行无条件三包服务，即免费修理、更换或退货。所有非定制产品一律保证 7 天内可退换（不包括使用损坏的产品），定制类产品以合同约定的质保为准。

免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- （1）客户使用不当造成产品故障。
- （2）客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

附录 A 通讯协议

A.1 通讯协议

采用 MODBUS 协议的 RTU 方式。
通讯波特率：4800、9600（波特率）、115200。
1 位起始位，1 位停止位，8 位数据位，无奇偶校验位。
设备地址默认为：1
读取功能码：03H
写入功能码：06H

A.2 寄存器地址

表 4 寄存器地址

通讯地址	名称	数据类型	读写	说明
1	断面平均流速	16 位有符号整型	只读	单位 m/s，数据放大 1000 倍
2	过水面积	16 位有符号整型	只读	单位 m ²
3	瞬时流量	16 位有符号整型	只读	单位 m ³ /s，数据放大 1000 倍
4	流速方向	16 位有符号整型	只读	0 正方向，1 反方向
5	水位	16 位有符号整型	只读	单位 m，数据放大 1000 倍
7	温度	16 位有符号整型	只读	单位℃，数据放大 100 倍
8	程序版本	16 位有符号整型	只读	
10	Modbus 地址	16 位有符号整型	读写	范围 1~255
11	流速 K	16 位有符号	读写	数据放大 1000 倍

通讯地址	名称	数据类型	读写	说明
		整型		
12	流速 B	16位有符号整型	读写	数据放大 1000 倍
13	水位 K	16位有符号整型	读写	数据放大 1000 倍
14	水位 B	16位有符号整型	读写	数据放大 1000 倍
15	平均数量	16位有符号整型	读写	
16	流速模式	16位有符号整型	读写	默认 1 平均值模式
17	水位切除高度	16位有符号整型	读写	单位 m，数据放大 1000 倍
18	面积系数 A1	16位有符号整型	读写	数据放大 1000 倍
19	面积系数 A2	16位有符号整型	读写	数据放大 1000 倍
20	面积系数 A3	16位有符号整型	读写	数据放大 1000 倍
21	安装高度	16位有符号整型	读写	数据放大 1000 倍
22	流速突变最大值	16位有符号整型	读写	数据放大 1000 倍
23	序列号	16位有符号整型	读写	暂时 0~65535
24	序列号备用	16位有符号整型	读写	/
25	最大水位	16位有符号整型	读写	单位 m，数据放大 1000 倍

通讯地址	名称	数据类型	读写	说明
27	累积流量 高 16 位	16 位有符号整型	读写	单位 m ³
50	平均流速	单精度浮点 ABCD	只读	单位 m/s
51				
52	瞬时流量	单精度浮点 ABCD	只读	单位 m ³ /s
53				
54	水位	单精度浮点 ABCD	只读	单位 m
55				
56	过水面积	单精度浮点 ABCD	只读	单位 m ²
57				
58	净累积流量	32 位有符号高 16 位	只读	单位 m ³
59				
60	正累积流量	32 位有符号高 16 位	只读	单位 m ³
61				
62	负累积流量	32 位有符号高 16 位	只读	单位 m ³
63				

A.3 通讯案例

读报文示例：

发送指令：01 03 00 01 00 04 D4 09（从地址 1 开始读取 5 个寄存器数据）

接收指令：01 03 0A FF 4F 00 64 FF EF 00 01 00 64 D5 43

数据解析：01 为从机地址

03 为功能码

0A FF 平均流速-0.177m/s

00 64 为过水面积 0.1 m²

FF EF 为瞬时流量-0.017 m³/s

00 01 流速方向为反向

00 64 为水深深度 0.1m

D5 43 为校验码