

使用说明书

超声波多普勒流量计

U-004DSF-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-004DSF-CN1 第一版 2024 年 5 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	传感器固定支架	1	
3	线缆	1	标配 10m
4	说明书	1	
5	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	4
第三章 产品结构与尺寸	6
3.1 探头尺寸	6
3.2 主机外形尺寸	6
3.3 重量	6
3.4 材质	6
第四章 安装	7
4.1 到货检查	7
4.2 主机安装	7
4.3 探头安装	8
4.4 安装步骤	13
第五章 电气连接	14
5.1 无主机型流量计接线	14
5.2 无主机型流量计接线	14
5.3 有主机型流量计接线	15
5.4 继电器输出说明	16

第六章 操作	17
6.1 显示与操作单元	17
6.2 流量测量准备	18
6.3 测量界面	20
6.4 菜单列表	21
第七章 故障分析及排除	23
附录 A 通讯协议	24
A.1 物理接口	24
A.2 Modbus_RTU 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在自然水域、渠道或管道中测量水的流速、流量的仪表。产品利用超声波技术探测流速，测量点在机体前方，不破坏流场，可测瞬时流速，也可测平均流速。适用于江河、海洋、观测站、船舶、浮标、明渠、排污口监测、市政管网等场合的水位、流速、流量的监测，也适用于实验室模拟流速、潮汐发电能源的流速和流向监测，同时配合缆道系统进行测流应用。

1.2 测量原理

本产品采用超声波在流体中传播的多普勒效应，通过测定流体中运动粒子散射声波的多普勒频移，即可得到流体的速度，结合内置水位传感器（压力传感器或超声波传感器），利用速度面积法，即可测量液体的流量。

1.2.1 流速测量

本产品的流速测量是应用声学多普勒效应原理：当超声波入射水中，水中散射体（如悬浮粒子、气泡、微生物）对声波产生散射，由于水流存在，散射体与发射器、接收器之间有相对运动，接收信号相对发射信号有一定的频率偏移，即多普勒频移，频移值和流速有关。

根据多普勒频移方程，频移的大小：

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

式中： ΔF_d ——多普勒频移

F_0 ——发射超声波频率

C ——水中声速

V ——水的流速

θ ——发射波束和接收波束相对于河水流方向的夹角

$$C \gg V \cdot \cos \theta$$

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。由公式可见，流速 V 和多普勒频移 ΔF_d ，水的声速 C 成正比，只要检测出多普勒频移 ΔF_d 和水的声速 C ，即可计算出流速。在本仪器中， C 由温度值换算得来。

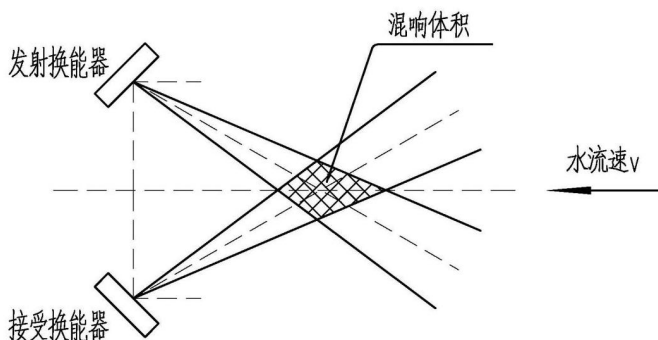


图 1 声场示意图

1.2.2 液位测量

产品的内置压力传感器（标配）或超声波测距传感器，注意保护压力面不能尖锐物去处理杂物，应用水冲洗。传感器安装固定后，测量出传感器底部到渠底距离，该距离要输入到主机里安装高度菜单里。

1.2.3 流量测量

流量测量是通过流速法（流速面积法）而得来的。现场安装传感器处的渠道宽度*液位高度*流速=流量。

1.3 产品特点

- 体积小巧，被流面小且外形呈流线态，对流态影响小。
- 前 3 点式快捷安装，可以适配厂家专用支架，也可自由加工各形态支架。
- 感应灵敏，分辨率高。
- 响应速度快，测瞬时流速，也可测反演流量和平滑流速。

- 无机械转动部件，不存在泥沙堵塞或水草、杂物缠绕等问题。
- 适用于泥沙悬浮物含量高，水草漂浮物多的各种水域和无人值守长期自动在线监测的测量使用。
- 水下声波控制技术的应用让系统测量更稳定。
- 带导气的防水电缆，让水位测量更加精准，防折电缆接头让设备直线更安全。

第二章 技术参数

表 1 技术参数

性能参数		
测量变量	直接测量变量：流速、液位 测量变量计算值：流量	
测量范围	流速：（0~10）m/s 液位：（0~10）m	
准确度	流速：1.0%±0.01m/s 液位：±0.25F・S（压力，标配）、±1.5mm（超声）	
分辨率	流量：0.001 m/s 液位：0.001 m	
工作频率	2MHz	
防护等级	主机：IP60 探头：IP68	
输出		
变送输出	输出类型	（4~20）mA、（0~5）V
	输出准确度	0.5%
	输出负载	500 Ω
通讯输出	输出类型	RS485
	通讯规范	MODBUS
继电器输出	继电器类型	最多四组 SPDT
无线传输 （有主机型可选）	4G	
电源		
供电电源	无主机型	（12~24）VDC、（8~32）VDC

	有主机型	220VAC、24VDC、（12~24）VDC、
功耗	无主机型	电流：30mA±2mA
	有主机型	≤5W
电气接口	M20*1.5 缆塞	
过程条件		
介质温度	55℃	
耐压	0.1MPa	
环境条件		
工作温度	（-10～60）℃	
工作湿度	≤80%RH	
存储温度	（-20～75）℃	

第三章 产品结构与尺寸

3.1 探头尺寸

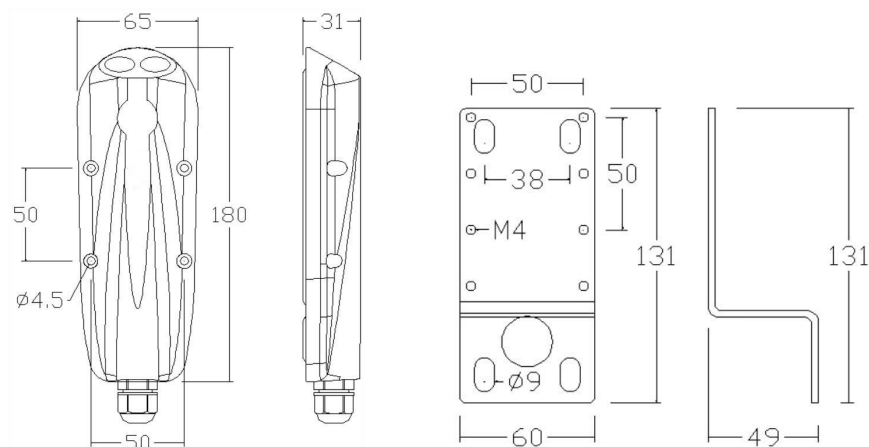


图2 探头外形尺寸（单位：mm）

3.2 主机外形尺寸

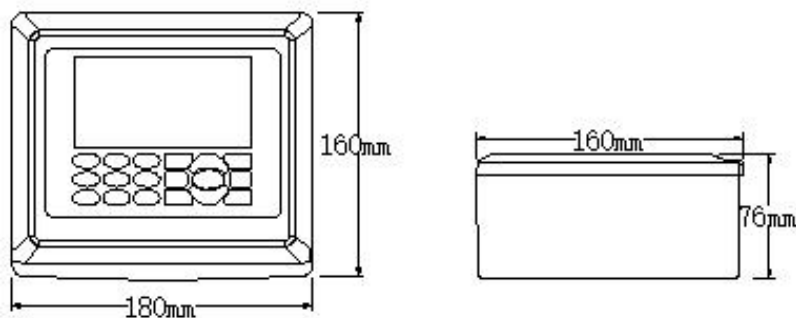


图3 主机外形尺寸（单位：mm）

3.3 重量

探头：1kg（标配 10 米线缆） 主机：0.8kg

3.4 材质

探头：ABS 主机外壳：ABS

第四章 安装

4.1 到货检查

用户在产品到货后，应首先检查产品的包装质量，包装箱应完整无损，标识清晰。如果包装已有明显损坏，应及时联系储运部门查清问题及责任并通知我公司。如包装无破损等问题，可以开箱取出产品，清点产品的完整性。

4.2 主机安装

(1) 嵌入式安装

嵌入式安装开孔尺寸 168mm*130mm，如下图所示：

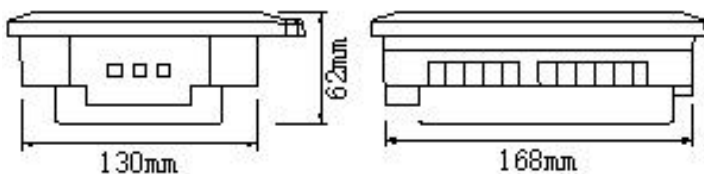


图 4 嵌入式安装尺寸

(2) 壁挂式安装

产品设计有四个快捷式壁挂安装孔，只需用随产品配套的 4 个自攻螺钉按照壁挂点固定好，然后将产品挂上即可。壁挂孔距为 167mm*105mm，如下图所示：

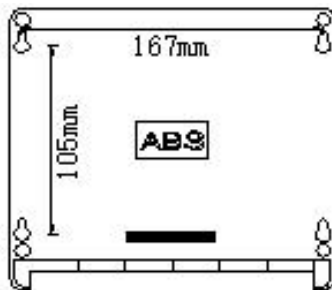


图 5 壁挂式安装尺寸

4.3 探头安装

4.3.1 安装位置

测量渠段的选择与测量流量的准确性有直接的关系，为得到较好的测量结果，测量渠段应尽量满足以下条件：

- (1) 测量渠段内无巨大块石阻水,无巨大漩涡、乱流等现象。
- (2) 测量渠段宜顺直、稳定、水流集中。
- (3) 测量渠段需硬化处理，测量断面宜规整。
- (4) 测量渠段应保持顺畅，防止漂浮物堆积。

注意：河道安装时，应注意选择沿水流方向，无阻流障碍的地点。如无法避免，应选择沿水流方向，远离障碍物。

4.3.2 安装方式

(1) 竖井横洞悬吊安装

利用膨胀螺丝将 L 形支架固定到竖井壁上，将立杆利用紧固件固定到 L 形支架上，将 U 形支架固定到 L 形支架上，流量计固定到 L 形支架上，然后将流速仪支架用抱箍捆绑到立杆上。

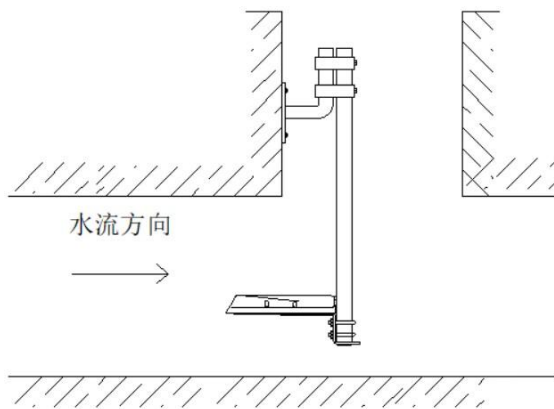


图 6 悬吊安装

（2）侧壁安装

利用膨胀螺丝将随产品配上的 L 形支架固定到竖井壁上，安装时注意支架要与渠道底部水平，在将流速探头与 L 支架用随产品配上的螺钉连接上，出线穿管保护好线缆。

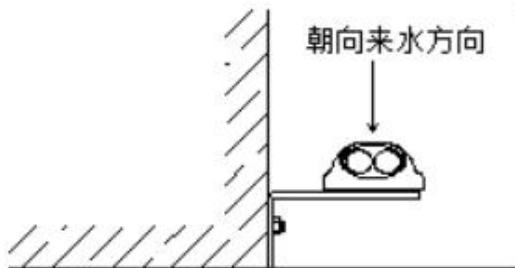
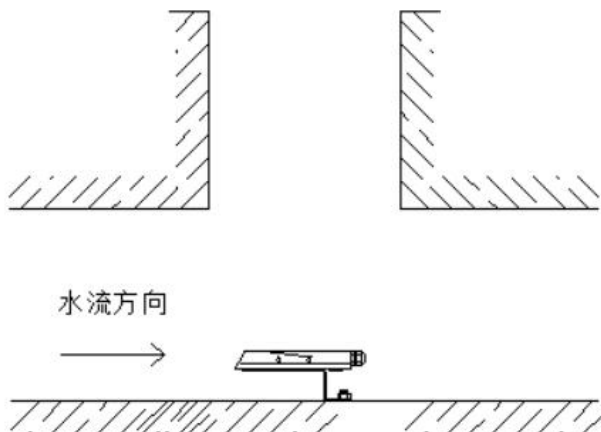


图 7 侧壁安装

（3）底部安装

利用膨胀螺丝将随产品配上的 Z (L) 形支架固定到渠道底部，安装时注意支架的角度要与渠道横断面垂直，在将流速探头与 L 支架用随产品配上的螺钉连接上探头要与来水方向水平垂直，出线穿管保护好线缆。



4.3.3 安装条件

● 渠道内安装

(1) 在河流、渠道上测量，只要最低水位超过探头 20 厘米，就可以测量。

(2) 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。

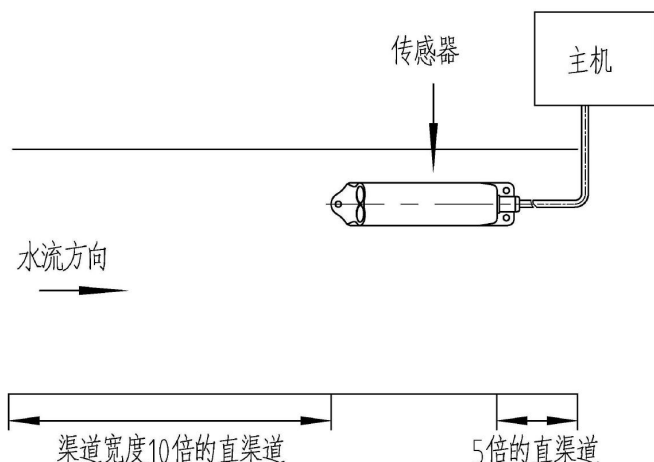


图 9 安装点上游和下游直渠道要求

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 $0.90\text{m/s} \sim 0.95\text{m/s}$ ，测量出来的值是 $0.65\text{m/s} \sim 0.80\text{m/s}$ 。

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

如果探头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，那就需要加大探头距离闸门的距离，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。

（4）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。

探头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。

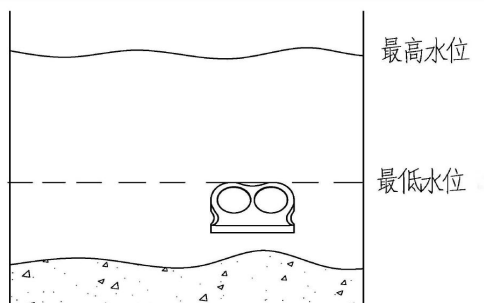


图 10 最低水位没过探头

（5）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。

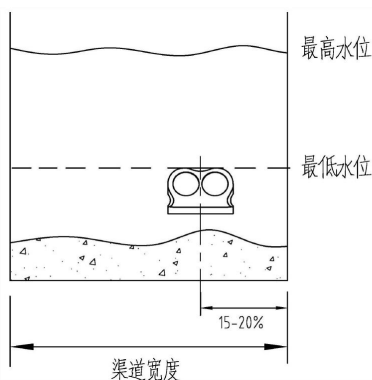


图 11 矩形渠道安装位置要求

梯形渠道安装：探头安装在斜坡和底边交界处，又叫做“坡脚”处，同时探头最低水位没过探头。

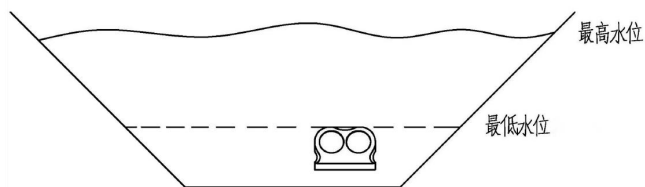


图 12 梯形渠道安装位置要求

(6) 探头要正对着水流方向。

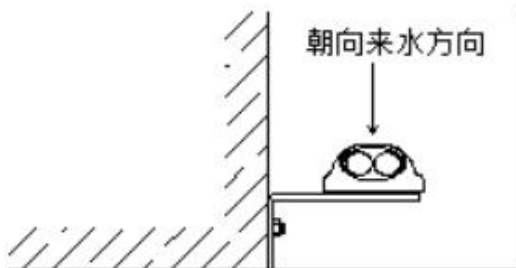


图 13 探头水平安装要求

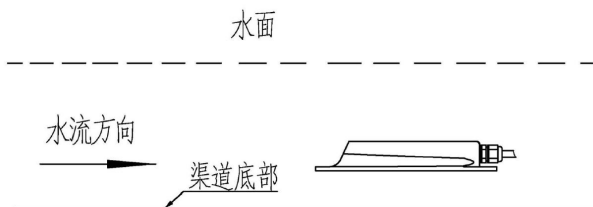


图 14 探头水平安装要求

(7) 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，格栅距离探头之间要有 5 倍以上渠道的距离。

● 管道或者涵洞内安装

(1) 管道内安装，只要最低水位没过探头，管道内径 $>500\text{mm}$ 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：数据上下波动大、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，探头要避开淤泥。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，格栅距离探头要有管道内径 5 倍以上距离。

在河道内安装，也是通过侧面的支架来安装。

4.4 安装步骤

(1) 先安装好固定支架，确保在最大流速 2 倍的环境下还可以稳定可靠固定。

(2) 固定探头与安装底座。

(3) 探头电缆穿管布线，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。探头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，探头出线不会受力。否则时间长了，探头出线会断裂。

第五章 电气连接

注意：请按接线定义正确连接，以免错误连接引起仪表不正常工作和损坏。

5.1 无主机型流量计接线

5.2 无主机型流量计接线

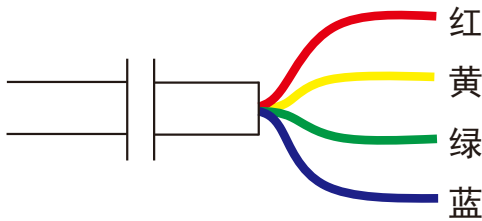


图 15 无主机型探头线束示意图

表 2 RS485 输出线束定义

线色	定义
红	电源+
黄	电源-
绿	RS485A
蓝	RS485B

5.3 有主机型流量计接线

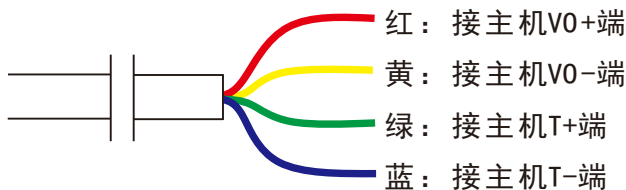


图 16 探头线束示意图

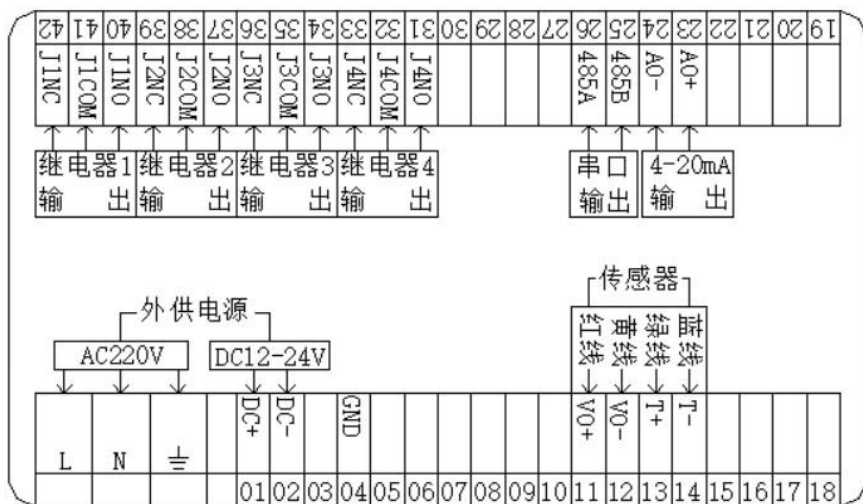


图 17 主机接线端子示意图

表 3 端子定义

端子类型	符号/序号	定义
供电电源	L、N、 $\frac{\perp}{\equiv}$	AC 供电：L：相线端子， N：中性线端子 $\frac{\perp}{\equiv}$ ：接地端子。
	或 01~02	DC 供电：DC+：电源+ DC-：电源- 注：供电电压应与订单或铭牌上的信息一

端子类型	符号/序号	定义
		致，切勿错接，以免损坏仪器仪表。
接地	04	GND: 接地
探头信号输入	11~14	VO+: 接探头红线 VO-: 接探头黄线 T+: 接探头绿线 T-: 接探头蓝线
变送输出	23~24	AO+、AO-: 电流输出/电流输出 VO+、VO-: 电压输出/电压输出 (注: 电流输出与电压输出不能同时具有)
通讯输出端子	25~26	485B、485A: RS485 通讯
继电器输出	31-42	第一路继电器: J1NC、J1COM、J1NO 第二路继电器: J2NC、J2COM、J2NO 第三路继电器: J3NC、J3COM、J3NO 第四路继电器: J4NC、J4COM、J4NO

5.4 继电器输出说明

本产品共有 4 组继电器输出，使用继电器控制时需设置继电器控制点，即主参数和从参数。其工作方式如下图所示（假设显示值为 X）：

当主参数小于从参数时：

X 小于主参数 开关启动	主参数	主参数<X<从参数保持	从参数	X 大于从参数 开关断开
-----------------	-----	-------------	-----	-----------------

当从参数大于主参数时：

X 大于从参数 开关启动	主参数	主参数>X>从参数保持	从参数	X 小于从参数 开关断开
-----------------	-----	-------------	-----	-----------------

第六章 操作

6.1 显示与操作单元

超声波多普勒流量计由一个 3 英寸 LCD 液晶屏和 18 位键盘操作。

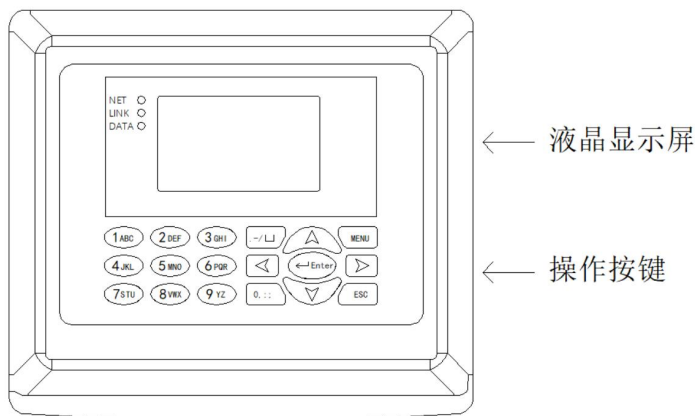
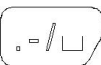
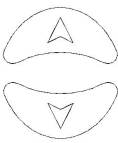


图 18 分体式显示与操作界面

表 4 按键定义

符号	按键名称	按键说明	符号	按键名称	按键说明
	菜单返回	按键进入密码输入		取消	返回上一级
	左移动键	光标左移		符号	输入符号
	右移动键	光标右移		0	‘0’ 输入键
	确定保存	确定、保存进入菜单		上下选择	向上向下选择菜单

6.2 流量测量准备

在测量开始之前，只需按要求完成安装，进行基本参数设置，即可通电进行正常测量。

6.2.1 安装高度设置

安装高度为探头到渠底的距离，用于计算流量。传感器安装固定后，测量出传感器底部到渠底距离，将该距离输入到主机里安装高度菜单里，设置步骤：

- ① 测量显示界面下，按  键进入菜单栏，默认选中登录菜单。
- ② 按  Enter 进入登录菜单，按  选中管理员。
- ③ 按  Enter 进入密码输入界面，输入密码‘1000’。
- ④ 按  Enter 进入一级菜单列表，默认选中第一个登录菜单，右侧显示管理员。
- ⑤ 按  两下选中常用菜单，按 Enter 进入常用菜单。
- ⑥ 按  键一下选中安装高度，按 Enter 键进入安装高度菜单。
- ⑦ 按   移位并输入数据，如位数不够则长按  键可加一位，长按一次增加一位。
- ⑧ 按  Enter 保存数据，返回至安装高度，右侧显示为刚才设置的数据。
- ⑨ 按  两下返回值测量显示界面。

6.2.2 电流输出设置

- ① 测量显示界面下，按  键进入菜单栏，默认选中登录菜单。
- ② 按  Enter 进入登录菜单，按  选中管理员。
- ③ 按  Enter 进入密码输入界面，输入密码“1000”。
- ④ 按  Enter 进入一级菜单列表，默认选中第一个登录菜单，右侧显示管理员。
- ⑤ 按  两下选中常用菜单，按  Enter 进入常用菜单。
- ⑥ 按  键两下选中输出 4mA 值，按  Enter 键进入输出 4mA 值菜单。
- ⑦ 按   移位输入数据，如位数不够则长按  键增可加一位，

长按一次增加一位。

⑧ 按  保存数据，返回至输出 4mA 值，右侧显示为刚才设置的数据。

⑨ 按  键一下选中输出 20mA 值，按  键进入输出 20mA 值菜单。

⑩ 按   移位并输入数据，如位数不够则长按  键可增加一位，长按一次增加一位。

⑪ 按  保存数据，返回至输出 20mA 值，右侧显示为刚才设置的数据。

⑫ 按  两下返回值测量显示界面。

6.2.3 串口地址波特率设置

① 测量显示界面下，按  键进入一级菜单栏，默认选中登录菜单。

② 按  进入登录菜单，按  选中管理员。

③ 按  进入密码输入界面，输入密码 ‘1000’。

④ 按  进入一级菜单列表，默认选中第一个登录菜单，右侧显示管理员。

⑤ 按  两下选中常用菜单，按  进入常用菜单。

⑥ 按  键四下选中串口地址，按  键进入串口地址菜单。

⑦ 按   移位并输入数据，如位数不够则长按  键可增加一位，长按一次增加一位。

⑧ 按  保存数据，返回至串口地址，右侧显示为刚才设置的数据。

⑨ 按  键一下选中串口波特率，按  键进入串口波特率菜单。

⑩ 按   移位并输入数据，如位数不够则长按  键增可加一位，长按一次增加一位。

⑪ 按  保存数据，返回至串口波特率值，右侧显示为刚才设置的数据。

⑫ 按  两下返回值测量显示界面。

6.2.4 流量设置

设置流量单位和槽型选择。本产品支持矩形、梯形、圆形、椭圆形和 U 型渠道的流量测量，在流量设置中选择渠型再输入相关参数即可。另外，还支持巴歇尔槽和矩形堰两种明渠量水堰槽的快捷设置，现场调试时，如为巴歇尔槽，只需要输入标准槽号即可；如为矩形堰则需要进入矩形堰参数，设置堰口宽、渠道宽、堰底高即可。设置步骤：

- ① 测量显示界面下，按 **MENU** 键进入一级菜单栏，默认选中登录菜单。
- ② 按 **Enter** 进入登录菜单，按 **▼** 选中管理员。
- ③ 按 **Enter** 进入密码输入界面，输入密码“1000”。
- ④ 按 **Enter** 进入一级菜单列表，默认选中第一个登录菜单，右侧显示管理员。
- ⑤ 按 **▼** 两下选中常用菜单，按 **Enter** 进入常用菜单。
- ⑥ 按 **▼** 六下选中流量，按 **Enter** 键进入串口地址菜单。
- ⑦ 按 **▲** **▼** 选择需要设置的菜单，选择后按 **Enter** 进入所选择菜单，有选项则按 **▲** **▼** 选择需要的选项。若需要输入数字按 **<** **>** 移位并输入数据，如位数不够则长按 **>** 键可增加一位，长按一次增加一位。
- ⑧ 按 **Enter** 保存数据，返回至所设置的菜单，右侧显示为刚才设置的参数。
- ⑨ 按 **ESC** 三下返回值测量显示界面。

6.3 测量界面

主界面显示有瞬时流量、累计流量、液位、时间等相关信息。

流量计	00:00
时流	0.000 m ³ /h
累计	0.00000 m ³
液位	0.005m Vcc23.5v

图 19 主显示界面

6.4 菜单列表

表 5 菜单列表

一级菜单	二级菜单	三级菜单	菜单含义
登录	用户		用户密码 0000
	管理员		管理员密码 1000
	工程人员		
	退出		
状态			
常用	安装高度		
	输出 4mA 值		
	输出 20mA 值		
	串口地址		
	串口波特率		
	流量	瞬时流量单位	
		累计流量单位	
		槽型选择	
		巴歇尔槽号	
		矩形堰参数	
通信		清零	
	写保护		
	设备地址		
	端口	输入、输出、其它	
	通用协议	Modbus 主机、自定义、自定义、Modbus 从机、AT 协议、HART 协议	
	网络	模块信息、服务器 A、注册 ID、超时时间、重发次数、SZY206 协议、HJ212 协议 SL651 协议	

一级菜单	二级菜单	三级菜单	菜单含义
	监听	输入、输出、其它	
安装	变量		
	模拟信号		
	数字信号		
	流量计算		
输出	模拟	通道一	
		通道二	
	继电器	通道一	主参数、从参数
		通道二	主参数、从参数
		通道三	主参数、从参数
		通道四	主参数、从参数
存储	磁盘管理		
	定时记录		
	数据统计		
	文件查看	LOG	
		HISTORY (历史数据)	HOURS（小时流量） DATE（天流量） WEEK（周流量） MONTH（月流量） YEAR（年流量）
系统	语言		English、中文
	日期		
	时间		
	显示	对比度	
		关屏延时	5 分、10 分、永不
	用户		
	电源		
	备份	恢复	谨慎操作
	关于		

第七章 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 6 常见故障排除

故障现象	产生原因	排除方法
水位异常	水位探头堵塞	查看水位探头是否堵塞
	导气管进水	查看导气管是否进水
无显示	未通电或直流电源输出负载过大	检查电源接头，检查负载，有备用电池的检查是否还有电
有显示，无测量数据	信号输入未连接，已关闭测量，参数错误	检查输入信号电缆，检查软件设置，系统还原
时钟不准确	未调准或时钟晶振偏差	进入管理菜单重调
无信号输出或输出异常	相关参数设置错误，电流负载电阻过大	检查软件设置，系统还原，电流负载电阻应<300 Ω
串口通信异常	接线错误或主从机设置不相同	检查 RS485 接线，检查软件设置
显示系统错误	设置参数丢失	系统还原、重设所有参数
显示输入错误	输入数据中有错误	检查数据
显示 USB 错误	SD 卡盘是坏的	更换 SD 卡

附录 A 通讯协议

A.1 物理接口

本产品提供标准 RS485 串行通信接口，采用标准 Modbus-RTU 通信协议。

表 7

起始位	1bit
数据位	8bit
奇偶校验位	N/O/E 默认 N
停止位	1bit
波特率	600bps~19200 bps

A.2 Modbus_RTU 协议

A.2.1 Modbus_RTU 为查询-应答式通信，数据帧格式为：

地址	功能	数据	校验
单字节	单字节	多字节	双字节

- ① 地址：每帧的开始，标明终端的设备地址 1~255
- ② 功能：它标明了当前命令要执行何种功能，常用功能代码如下
- ③ 数据：主机读取从机的变量地址、长度或从机返回主机的变量数据等信息。
- ④ 校验：循环冗余（CRC16）校验码。

功能码及其含义：

功能代码	功能	功能代码	功能
03	读菜单参数	10	写菜单参数
04	读运行数据	12	保存参数

A.2.2 寄存器地址

表 8 寄存器地址

菜单	数据地址	数据类型	访问类型	功能
流速	0x0000	FLOAT	只读	单位：m/s
液位	0x0002	FLOAT	只读	单位：m
温度	0x0004	FLOAT	只读	单位：℃
瞬时流量	0x0006	FLOAT	只读	单位：m ³ /h
累积流量高位	0x0008	FLOAT	只读	累积流量=累积流量高位*10000000+累积流量低位
累积流量低位	0x000a	FLOAT	只读	累积流量=累积流量高位*10000000+累积流量低位
累积流量	0x000C	Uint32	只读	不带小数位的累积流量
槽型选择	0x001E	FLOAT	读写	1=矩形, 2=三角堰 3=梯形, 4=U 型, 5=圆管
梯形角度 1	0x0020	FLOAT	读写	单位：度
梯形角度 2	0x0022	FLOAT	读写	单位：度
梯形宽度	0x0024	FLOAT	读写	单位：m
弧高	0x0026	FLOAT	读写	单位：m
圆形半径	0x0028	FLOAT	读写	单位：m
串口地址	0x002C	FLOAT	读写	1~254
液位安装高度	0x0032	FLOAT	读写	单位：m
累积流量清零	0x0034	FLOAT	读写	写 1 清除累积流量
液位校正因子	0x0036	FLOAT	读写	显示值与实际值的比值
温度校正	0x0038	FLOAT	读写	显示值与实际值的比值

菜单	数据地址	数据类型	访问类型	功能
因子				
流速校准因子	0x003A	FLOAT	读写	显示值与实际值的比值

表 9 显示主机寄存器地址

菜 单	数据地址	数据类型	访问类型	功能
液位	0x0002	FLOAT	只读	单位：m
瞬时流量	0x0006	FLOAT	只读	单位：m³/h
累计流量	0x0008	FLOAT	只读	单位：m³/h

A.2.3 CRC 检验

CRC 检验，是基于循环冗余检验算法的错误检验域。不管有无数据帧有无奇偶检验，均执行此检验。CRC 包含有两个 8 位字节组成的 16 位值。CRC 作为数据帧最后的数据附在数据帧后，计算后首先附加底字节，然后附加高字节。

CRC 值由主机计算，从机接受到数据帧后重新计算，并将计算结果与接收到的 CRC 值比较，如果不相等，则为错误。

举例说明：

(1) 主机读取从机液位显示值数据命令为格式

串口地址	功能码	寄存器地址	读取数据长度	CRC 校验码
01	04	00 00	00 02	71 CB

样例 01 04 00 00 00 02 71 CB

读取数据长度为两个字，一个字返回两个字节。

(2) 从机返回命令为格式

样例 01 04 04 40 A0 00 00 EE 66

串口地址	功能码	返回数据长度	读取数据	CRC 校验码
------	-----	--------	------	---------

01	04	04	40 A0 00 00	EE 66
----	----	----	-------------	-------

(3) 主机向从机写入数据命令格式

样例 01 10 00 00 00 02 04 40 A0 00 00 E6 4D

串口地址	功能码	寄存器地址	寄存器长度	写入数据长度	写入的数据	CRC 校验码
01	10	00 00	00 02	04	40 A0 00 00	E6 4D

(4) 主机要求从机将数据保存到 EEPROM 中的命令

01 12 00 A0 00 02 04 00 00 00 A1 99 A5

这是一条特殊命令，完成后返回 01 13 00 00 00 00 00 09 63
N/O/E 默认 N。

A.3 数据格式

(1) 仪表数据存储格式为：IEEE754 标准单精度浮点数

IEEE754 标准单精度浮点数由 1 位符号位+8 位阶码+23 位尾数组
成，用四位十六进制数表示。如 124.75 用十六进制表示为 42 F9 80 00。
计算方法是：24.75 换算成二进制：1111100.11

用科学计数法表示为：1.11110011*2⁶

阶码 6+127=133,并用 0 表示正，1 表示负。因此 124.75 的二进制
数为：0 10000101 11110011000000000000000B=42F98000H

(2) 基于 C 语言的 4 个字节转换为浮点数

Union//共用体

```
{
Float    testData_float;//浮点数 4 个字节
Unsignedchar testArray[4];//数值
}
TData;
```

注：在共用体中，浮点数和四个字节的字符组共用一段存储空间。

起始地址+3	起始地址+2	起始地址+1	寄存器起始地址
03	02	01	00
42	F9	80	00

详解：超声波液位计液位值为例，读回数据位 42 F9 80 00，转换浮点数为 124.75。内部寄存器存储形式如下：

程序：

```
FolatTempfloat;  
    TData.testArray[3] = 0x42; //输入高字节  
    TData.testArray[2] = 0xF9;  
    TData.testArray[1] = 0x80;  
    TData.testArray[0] = 0x00;//输入低字节  
Tempfloat = testData_float;//得到浮点数
```