

使用说明书

超声波泥水界面仪

U-032SSW-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-032SSW-CN 第一版 2024 年 4 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	超声波泥水界面仪	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 产品结构	4
3.2 外形尺寸	4
3.3 重量	5
3.4 材质	5
第四章 安装	6
4.1 到货检查	6
4.2 安装方式	6
4.3 安装要求	7
4.4 安装后检查	8
第五章 电气连接	9
5.1 接线端子	9
5.2 继电器输出说明	10
第六章 操作	11
6.1 显示与操作单元	11

6.2 测量准备	12
6.3 测量界面	14
6.4 菜单列表	14
第七章 故障分析与排除	16
附录 A 通讯协议	18
A.1 物理接口	18
A.2 寄存器地址	18
A.3 存储形式	18

第一章 产品概述

1.1 产品简介

超声波泥水界面仪是一款利用超声波测量原理对液体中的污泥厚度进行测量的在线分析仪表。产品采用模块化电路设计，军工品质多层 PCB 板，硬件结构紧密、合理，还可根据客户需求添加模块（RS485 模块、电流输出模块）实现其它功能，可更好的匹配 PLC 等控制仪表。本产品采用进口工业级芯片，数字温度补偿等相关专用集成电路。具有抗干扰性强，可任意设置上下限节点及在线输出调节，并带有现场显示。

超声波泥水界面仪适用于各种污水处理厂、活性污泥处理厂、水处理厂等场合，可广泛应用于工业和市政领域的污水处理中。

1.2 测量原理

超声波泥水界面仪的工作原理是利用探头在水中发出超声波，当声波遇到泥水面而反射回探头，根据声波往返的时间和所测水域中声波传播的速度，就可以求得泥水分界面与探头之间的距离 D 。在已知探头到池底的高度 H 时，可以计算出污泥厚度 $h=H-D$ 。

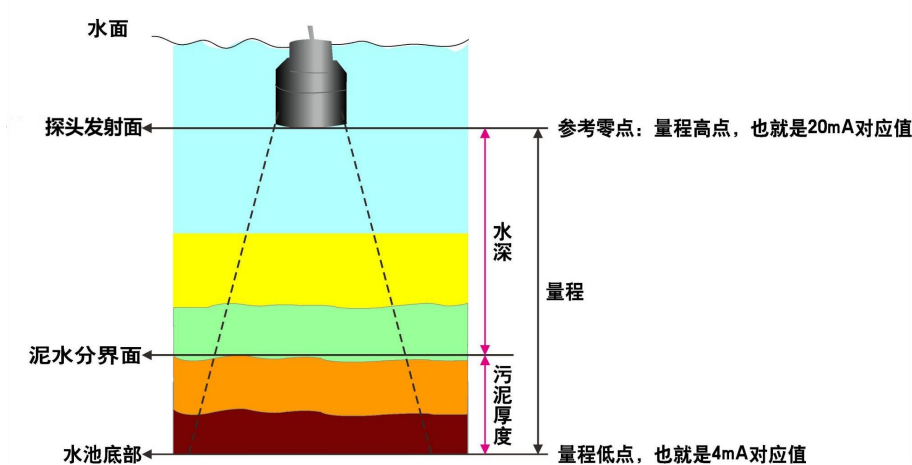


图 1 超声波泥水界面仪测量原理

计算公式：

$$D = V * T / 2$$

式中：D：测量距离

V：声波在液体传播的速度

T：声波在液体中传播的时间

1.3 产品特点

- 探头安装简便，易定位，适用条件广。
- 具有数字滤波和回波识别功能，可人工设定固定干扰滤波功能。
- 支持备份和还原设置参数。
- 防腐探头可选。
- 可测多种物理量。
- 中文显示界面，菜单选项通俗易懂，更加快捷地实现人机交互。

第二章 技术参数

表 1 技术参数

测量变量	泥水界面
测量范围	5m、10m、15m、30m
盲区	≤0.5m（5m 量程） ≤0.8m（10m 量程） ≤1.0m（15m 量程） ≤1.5m（30m 量程）
准确度	3%F.S
分辨率	1mm
变送输出	（4~20）mA 输出，输出负载 <600Ω
继电器输出	2 路 SPDT 继电器输出（可选配 4 路） 触点容量：AC：5A 250V DC：10A 120V
通讯输出	RS485 接口，Modbus-RTU 协议
存储（选配）	32G 存储 TF 卡
供电电源	AC：220VAC±15% DC：24VDC±15%
功耗	<3W
电气接口	M16×1.5
过程连接	G1/2（标配）配转接头 G3/4 外螺纹
工作环境	温度：主机：-5℃~60℃ 探头：-20℃~60℃ 湿度：5%RH~95%RH
外形尺寸	主机：180mm×160mm×76mm 探头：Φ64mm×51mm
防护等级	主机：IP53 探头：IP68

第三章 产品结构与尺寸

3.1 产品结构

超声波泥水界面仪由超声波探头和主机组成，主机与探头之间用线缆连接（标配 10m，可定制其他长度）。

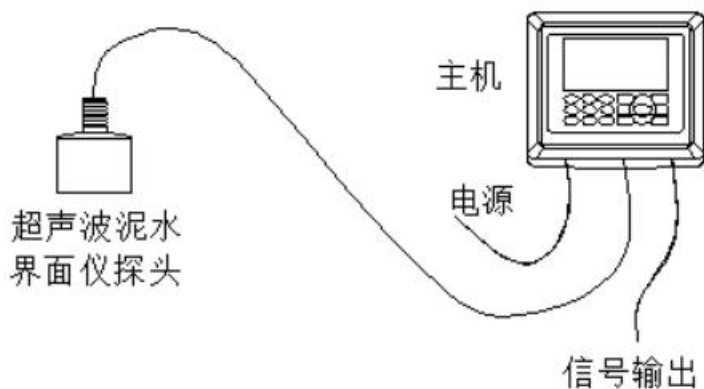


图 2 超声波泥水界面仪结构示意图

3.2 外形尺寸

3.2.1 主机外形尺寸

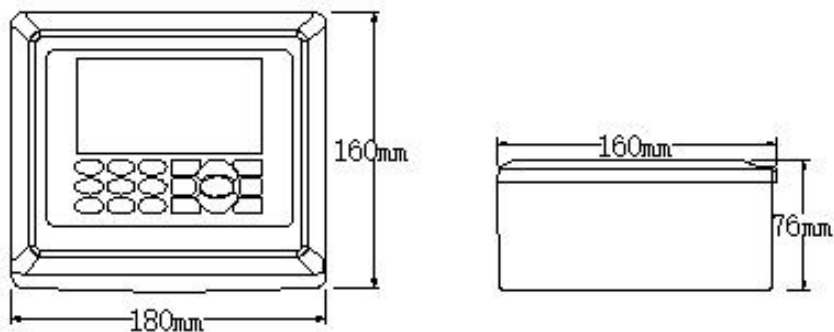


图 3 主机外形尺寸

3.2.2 探头外形尺寸

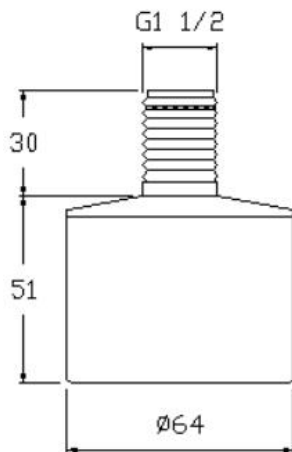


图 4 探头外形尺寸（单位：mm）

3.3 重量

主机：0.5kg

探头：1.1kg

3.4 材质

主机：ABS

探头：304（可选聚四氟乙烯 PTFE）

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 安装方式

4.2.1 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：

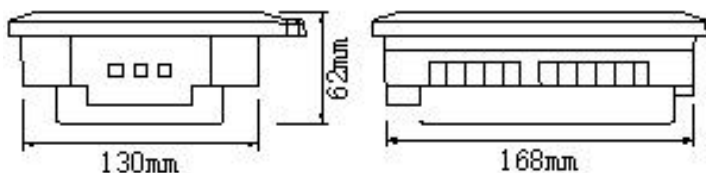


图 5 嵌入式安装尺寸

(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：

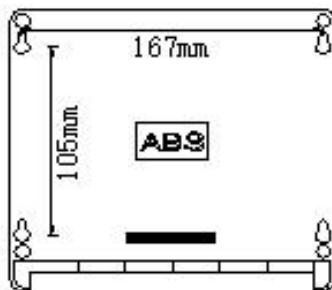


图 6 壁挂式安装尺寸

4.2.2 探头安装

超声波探头安装于检测点之上，利用支架或其他方式安装。

4.2.3 安装示意

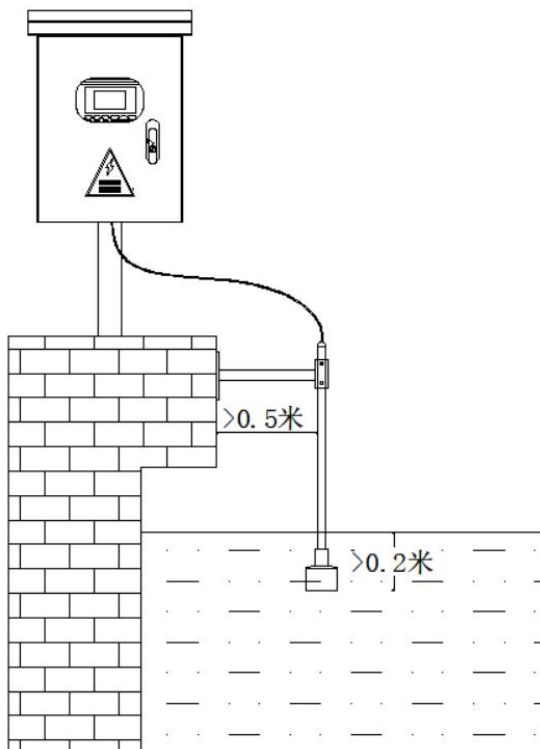


图 7 安装示意图

4.3 安装要求

- (1) 在选择探头安装位置时，应保持探头与泥面和池底面垂直。
- (2) 探头应完全浸没在水中，且到最高泥面的距离大于盲区。
- (3) 探头浸没深度推荐为 20cm 左右（此距离可根据河水流动速度快慢加大或减小），探头距池壁距离最少为 50cm（此距离可根据测量深度与池壁的不平整度加大）。
- (4) 探头正下方发射面内不能有障碍物，以避免超声波信号被障碍

物阻挡和反射。

（5）探头安装要远离有流速突变引起的气体泡沫和活性漂浮固体，以保证精确稳定的测量。

（6）探头安装要远离进水口和出水口。

（7）如果水池壁凹凸不平，或者有支架、管道等物体，需要加大距离池壁的距离，以避免以上物体对测量造成的干扰。

（8）探头应该避免受到水中漂浮物的撞击，如果水中悬浮物容易黏附在探头表面，建议安装自清洗系统以保持探头表面清洁。

（9）为延长仪表使用寿命，应做好仪表防晒防水措施。在野外工作时，请在仪表上方搭遮阳棚，以避免日光的直射和雨淋。野外使用应采取防雷措施。

4.4 安装后检查

表 2 安装后检查

检查项目	结果
仪表是否完好无损（目视检查）？	☐
仪表是否符合测量点工况，如：测量范围、环境温度等？	☐
是否符合仪表的允许安装位置要求？	☐
探头是否安装在安装支架中，未悬挂安装在电缆上？	☐
主机是否采取充足的防护措施避免测量仪表直接日晒雨淋？	☐
是否拧紧电缆塞头？	☐

第五章 电气连接

5.1 接线端子

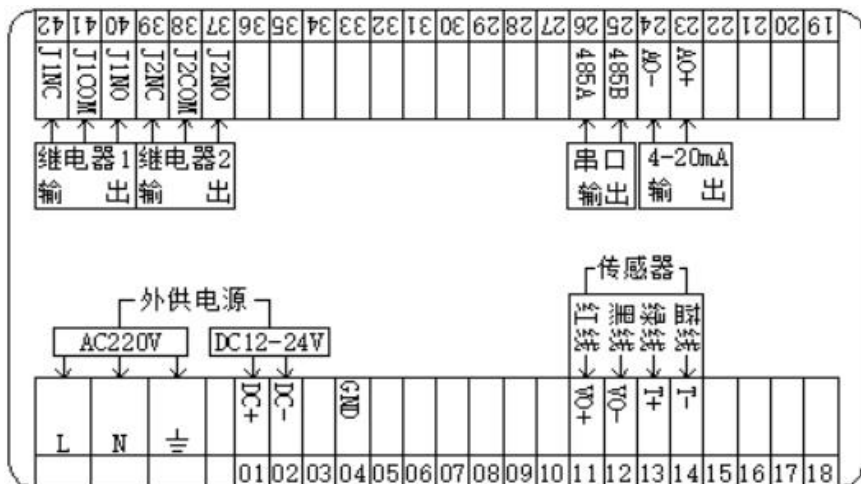


图 8 接线端子示意图

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。

表 3 端子定义

端子类型	符号/序号	定义
供电电源	L、N、 $\perp$ 或 01~02	220VAC 供电：L：相线端子， N：中性线端子 $\perp$ ：接地端子。 24VDC 供电：DC24+：24VDC 电源+ DC24 -：24VDC 电源- 注：供电电压应与订单或铭牌上的信息一致，切勿错接，以免损坏仪器仪表。
探头信号输入	11~14	VO+：接探头红线 VO-：接探头黑线 T+：接探头绿线 T-：接探头蓝线

端子类型	符号/序号	定义
电流输出	23~24	AO+、AO-: 电流输出
继电器输出	37~42	J1NO、J1COM、J2NC: 第一路继电器输出 J2NO、J2COM、J2NC: 第二路继电器输出

5.2 继电器输出说明

本产品共有 4 组继电器输出（默认两路继电器），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

超声波泥水界面仪由一个 3 英寸 LCD 液晶屏和 18 位键盘操作。

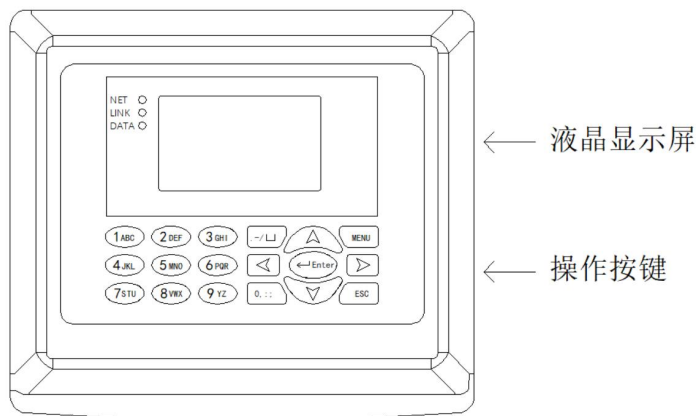


图 9 分体式显示与操作界面

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 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

- 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   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  键一下选中安装高度，按  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   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 输出起点终点设置

- 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   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  键两下选中输出 4mA 值，按   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  键可增加一位，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。

6.3 测量界面

主界面显示有泥位、温度、时间等相关信息。

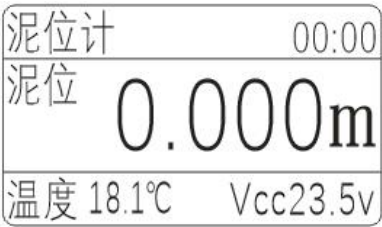


图 10 主显示界面

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		
通信	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	

一级菜单	二级菜单	三级菜单	菜单含义
	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	
	监听	输入、输出、其它	
安装	变量		
	模拟信号		
	数字信号		
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
	脉冲		
存储	磁盘管理		
	定时记录		
	数据统计		
	文件查看		
系统 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 故障分析与排除

下表列出了仪表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 常见故障分析与排除

序号	故障现象	可能的原因	排除方法
1	通电后不工作，无显示，探头无声响	①电源未接通，或正负极接反。 ②工作电压太低，物位仪未工作或太高，仪器已坏。	①检查线路，按说明书连接线。 ②使用（12~24）VDC 直流电源； ③与我公司联系。
2	探头有工作声，无显示	①已进行过程序关闭显示操作。 ②曾接过高电压，显示芯片已损坏。	①按 B 键打开显示。 ②与经销商联系。 ③与我公司联系
3	有显示有声响，但数字不随距离改变而变化	①输入工作电压太低，超声波物位仪未正常工作。②超声波物位仪的探头或功率驱动器已损坏。	①使用 12-24V 直流电源。②与我公司联系。
4	有显示，有声响，测量值乱跳或数值不随距离变化…	①物位仪安装太歪斜。 ②脉冲强度设置不当，造成余振或衍射大。 ③有两台以上的物位仪在工作，造成相互干扰。 ④工况区电磁干扰太大。	①将探头轴线调整到与目标平面垂直。 ②一般 1~3m 内量程，发射脉冲强度为 2-5。 ③设法消除相互干扰。 ④找出干扰源，屏蔽干扰。
5	探头有声响，显示器显盲区或超量程	①超出物位仪量程。 ②测面距探头太近。 ③不恰当的用在高粉尘、高泡沫、高蒸汽环境中或	①将物位仪实际量程调至物位仪工作量程之内 ②将应用环境调整至要求范围。

序号	故障现象	可能的原因	排除方法
		工作温度太高或太低； 脉冲强度设置不当。	③修改发射脉冲强度大小，至显示稳定。
6	探头有声响， 物位显示值误差十几厘米以上…	①安装不垂直，造成多次反射。 ②安装太靠罐壁，声波中途反射。 ③检查差值“安装位置”的设定是否正确。 ④检查温度的示值是否正常。	①请反复调整安装位置。 ②正确设定安装高度值。 ③若温度差大，可调整温度值到正确值。
7	(4~20)mA 输出不正常；偏高，偏低，跳动	①负载电阻过大。 ②量程“量程终点”被修改、输出微调参数“输出低端微调”或“输出高端微调”被修改。 ③电源整流、滤波不好。 ④通电时间不够。	①减小负载电阻。 ②自行重调相关参数。 ③更换容量更大的直流稳压电源。 ④通电>15 分钟预热。
8	串口不能通信	①串口 A、B 接反。 ②串口相关参数设置与主机不一致	①正确接线； ②重设参数，必须与上位机一致。
9	控制输出不动作	①参数设置不正确。 ②外部限流电阻太大。 ③外部限流电阻太小，已损坏仪器。	①重设参数。 ②减小限流电阻。 ③与我公司联系。

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	无（默认） N/O/E
停止位	1bit
波特率	600bps~19200 bps, 默认 9600bps

A.2 寄存器地址

常用变量内部寄存器地址描述（以下寄存器地址均为起始地址）

表 8

寄存器地址（十六制）	寄存器定义
0x00	泥位值

A.3 存储形式

内部寄存器所存储的变量数据，是一个 IEEE754 标准单精度浮点数。用四位十六进制表示，占有四个内部寄存器地址。如读回的数据为 42 F9 80 00。

在内部存储形式为：

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

举例说明:

主机读取从机液位显示值数据命令为格式

样例 01 04 00 00 00 02 71 CB

串口地址	功能码	寄存器地址	读取长度	CRC 校验码
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。

从机返回命令为格式

举例：01 04 04 40 A0 00 00 EE 66

串口地址	功能码	返回数据长度	读取的数据	CRC 校验码
01	04	04	40 A0 00 00	EE 66

A.4 浮点型数据格式**IEEE754 标准单精度浮点数简析**

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