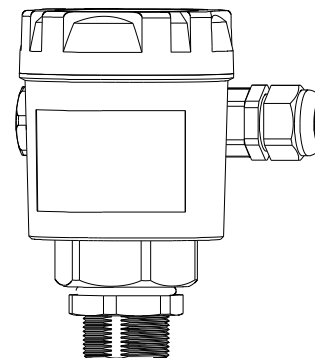


使用说明书

小盲区超声波液位计

U-001USW-CN2



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-001USW-CN2 第二版 2025 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	小盲区超声波液位计	1	
2	使用说明书	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	5
第四章 安装	6
4.1 安装场所	6
4.2 安装方式	6
4.3 安装示意	7
4.4 安装注意	10
4.5 安装后检查	12
第五章 电气连接	13
5.1 接线	13
5.2 接线端子	14
5.3 连接后检查	16
第六章 操作	17
6.1 显示及操作单元	17
6.2 显示界面	18
6.3 组态选项	20
6.4 仪表云操作（选配功能）	26
第七章 故障分析及排除	29
7.1 常见故障排除	29
7.2 错误代码	30
第八章 使用注意事项	31
附录 A 通讯协议	32

第一章 产品概述

1.1 产品简介

小盲区超声波液位计是我司专为小盲区、高精度、小空间的工况测控而研制的一体式液位/物位测量仪器。外壳采用 ABS 工程塑料外壳，探头部分为 PVDF，壳体小巧且坚固；透明的主机盖设计，方便观察显示。它具有高可靠、无污染、性能稳定、不接触工业介质就能满足大部分液位、料位测量要求，解决了压力式、电容式、浮子式等传统测量方式带来的缠绕、堵塞、泄露、介质腐蚀、维护不便等缺点。本产品可选配 NB-IoT 无线通讯功能，用户可在“仪表云”平台进行数据查看和远程监控。常见的应用工况，如市政、化工、储运等工业环境中的河流、水池、储罐等液位测量。

1.2 测量原理

利用超声波在遇到不同密度的液介质（固介质）分界面时发生反射，通过测定传输时间来测量液位/距离。

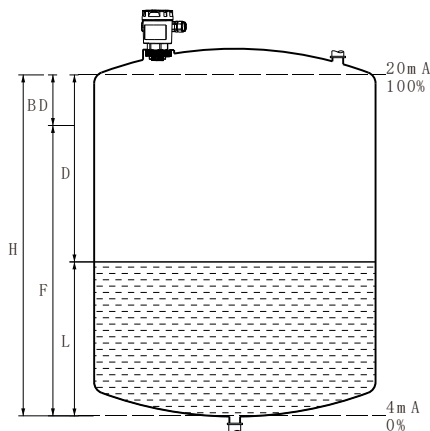


图 1 测量原理图

BD: 盲区距离

H: 安装高度

F: 测量范围

D: 液位计探头发射面至物料表面间的距离

L: 液位

1.3 产品特点

- 适用于小空间的工况测控，最小盲区 6cm。
- 非接触式测量，不怕缠绕、不怕堵塞、不怕腐蚀，免维护。
- 丰富的中/英文菜单交互，操作简洁。
- NB-IoT 无线通讯功能可选，手机 APP 可实时查看数据。
- 故障自诊断技术，实现实时故障自诊断，方便用户自检。
- 多种工况算法选择，提高环境适应性。
- 测量值快速响应，最快响应时间 2 秒。
- 自动温度补偿，根据温度对声速进行补偿，提高测量准确度。
- 可显示回波曲线，实时监控回波能量强度，方便现场调试。
- 简单易操作的 TVT 阈值曲线设计，快速过滤干扰信号。

第二章 技术参数

表 1 超声波液位计技术参数

性能参数		
测量变量	物位/液位	
测量范围	(0~1)m / (0~2)m	
盲区	1m 量程，盲区≤0.06m 2m 量程，盲区≤0.1m	
准确度	±0.5%FS	
分辨率	1mm 或 0.1%FS(取大者)	
波束角	(9±2)°	
防护等级	IP65	
输出		
变送输出	(4~20)mA，电流输出准确度 0.2%FS 二线制：输出负载=(U-18V)/0.02A，U 为供电电压 三线制：输出负载(U-14V)/0.02A，U 为供电电压	
报警输出	2 路 SPST（三线制可选），容量 250VAC，3A	
通讯输出	RS485（三线制可选），Modbus-RTU 通讯协议	
电气规格		
供电电源	二线制：(18~28)VDC 三线制：(12~28)VDC	
功耗	二线制	最大功耗 0.48W
	三线制	无继电器，无变送输出：最大功耗 0.4W
		开 1 路继电器，无变送输出：最大功耗 0.5W
		开 2 路继电器，无变送输出：最大功耗 0.7W
		无继电器，带变送输出：最大功耗 0.8W
		开 1 路继电器，带变送输出：最大功耗 0.9W
	开 2 路继电器，带变送输出：最大功耗 1.1W	

	选配 NB-IoT 无线远传功能时电源功率大于 4W
电气接口	M20*1.5 缆塞，连接 $\phi 5\text{mm}\sim 9\text{mm}$ 的线缆
环境条件	
工作温度	$(-20\sim 60)\text{ }^{\circ}\text{C}$
贮存温度	$(-30\sim 70)\text{ }^{\circ}\text{C}$
湿度	10%~85%

第三章 产品结构与尺寸

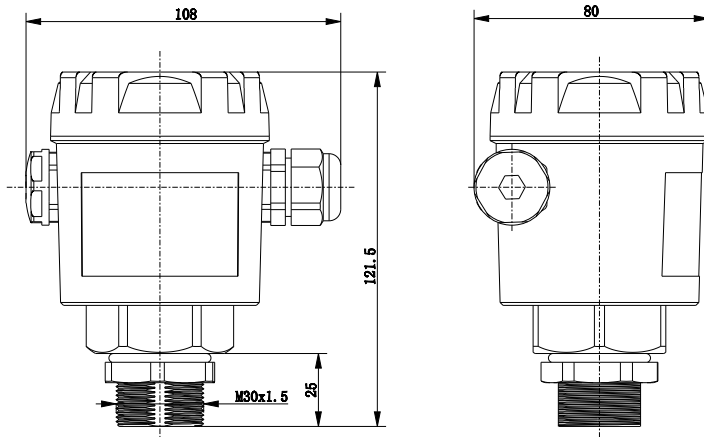


图 2 超声波液位计产品尺寸图（单位：mm）

第四章 安装

4.1 安装场所

对本产品的安装场所，安装方法进行说明，安装时请务必阅读此部分。

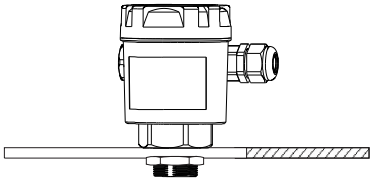
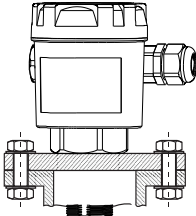
安装时避开以下场所：

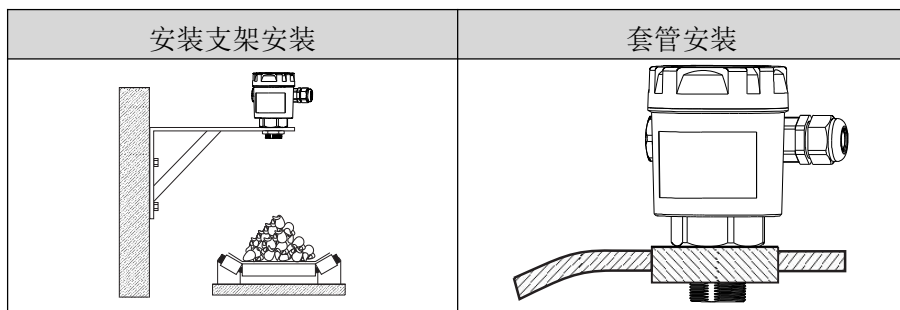
- 阳光直接照射到的地方和热器具附近；
- 工作时环境温度超过 60℃的场所；
- 工作时环境湿度超过 85%RH 的场所；
- 电磁发生源的附近；
- 机械振动强的场所；
- 温度变化大容易结露的场所；
- 探头安装位置需保证与被测介质距离值大于仪表的盲区，否则可能出现测量值异常的问题。

4.2 安装方式

探头标配螺纹连接，探头可以选择用法兰或是标准的 M30×1.5 螺纹安装（安装接口以实物为准）。无论是法兰安装或是螺纹安装，或是有无选择锥筒，应该保证探头的底部突出过程接口的底部，下表为常见安装方式。

表 2 安装方式

锁紧螺母安装	法兰安装
	



4.3 安装示意

4.3.1 液体测量

(1) 探头在安装时，探头下方扇形区域内，不应有任何阻碍并且远离进料口。探头的安装位置应选择在探头的发射面和被测介质间没有障碍物存在的位置，探头下方应远离进水口，或者台阶等不规则物体。如果容器下部有物体的上表面是平面，必须用一定角度的折射板挡上。

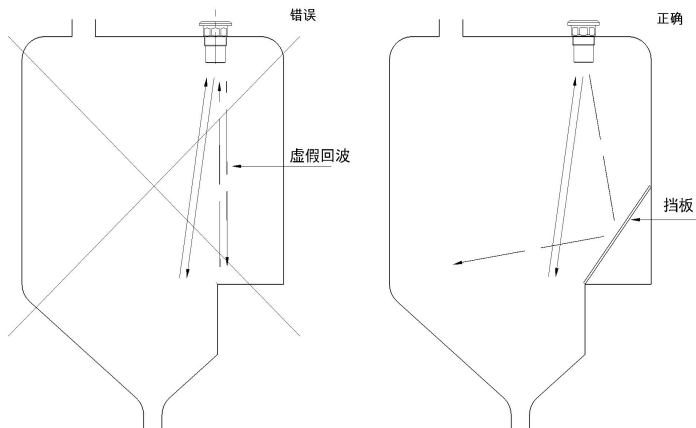


图 3

(2) 在安装探头时需考虑容器的形状。如果探头安装不正确，一定形状的容器将产生二次回波。这类问题主要集中在圆锥形以及球形罐顶部。这种特殊的形状可以将发射出的回波再聚焦放大产生错误读数。选择正确的安装位置可以解决这一问题。

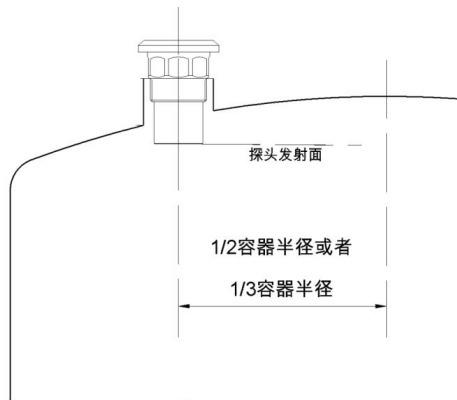


图 4

(3) 探头的安装应避免其发射的声波通道与容器壁保持如图五所示的理想区域内。图五所示量程与探头安装距离容器壁的区域，如果安装距离小于理想区域下限所规定的距，则应将探头安装在“最小间距”区域之内。如果距侧壁的安装距离仍在“最小间距”线的下方，变送器将有可能不能正确地测量物位。

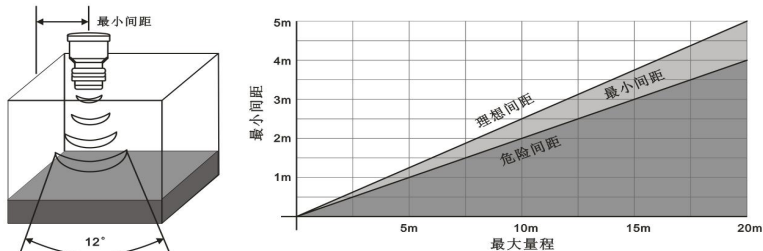


图 5

(4) 排水井一般井道和井口较狭窄，而且井壁凹凸不平，使得超声

波测量困难。这个问题可以通过安装一段接管或者安装整个测量套管来解决。但需注意，传感器放在接管内后，盲区会增大约 50%~100%，同时测量范围 F 值减小。如果原先的探头盲区是 0.50m，那么放入接管内后，盲区会增加到 0.75m~1.00m。

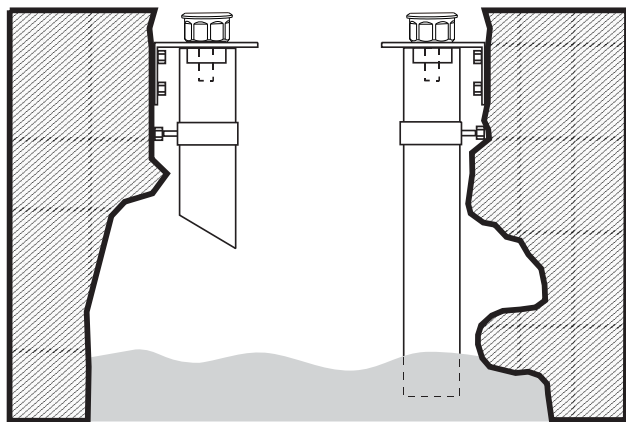


图 6 接管和测量套管用于排水井测量

普通水井(包括水源井、深水井)，一般直径不大，建议安装导波管以达到最好的测量效果，导波管可采用 PVC、PR 或 304 等材质管道，导波管内径 $\geq 150\text{mm}$ 。为确保液位测量准确性，导波管内应平整、无黏附介质、内部无接缝，导波管的底部要完全浸泡到测量介质内。

4.3.2 测量固体

(1) 法兰安装

和测量液体介质一样，仪表可以安装在容器接管上的对接法兰，由于固体的反射面跟液体不同，不在一个平面上，所以在安装的时候需要注意。需要把探头发射面垂直于被测固体的表面，同时探头应该能够从接管中伸出来。

测量固体的现场，探头如果缩在接管内，多数情况下都会造成测量数据跳动，或者是出现“丢波”现象，为了解决这个问题，建议选用万向法兰，可以通过转动调整法兰，就很容易让探头发射面对准被测量的

固体反射面。

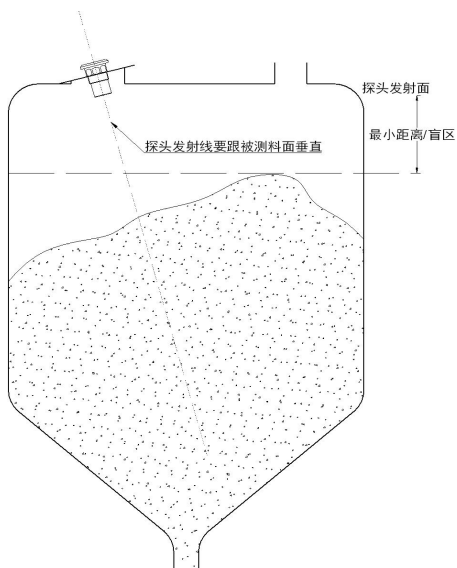


图 7

4.4 安装注意

常见安装错误：

①气泡：如果介质表面上的气泡大而且气泡层厚，就会造成测量误差，甚至会接收不到反射回来的超声波。需采取措施防止气泡产生，或者将传感器安装在旁通管中进行测量。如无法避免气泡，推荐使用本公司其他测量仪表，如雷达液位计或磁致伸缩液位计，以达到最佳测量效果

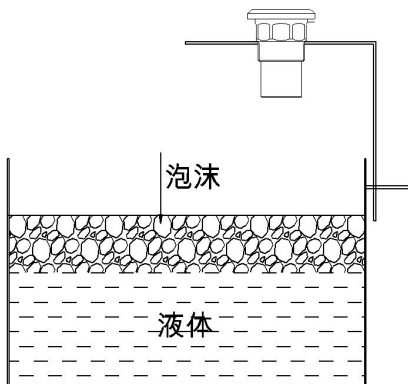


图 8 产生气泡的场合

②传感器探头安装方向错误

如果传感器不对准介质表面安装，就会减弱测量信号，为保证最好的测量效果，需将传感器的轴线对准介质表面，即垂直于被测量界面表面。

③安装于温度变化大的位置

在温度变化大的位置，比如：强烈的太阳照射，会造成测量误差，这个误差会在原来测量准确度基础上增加 2%~4%，故需安装遮阳板来减少太阳照射温差引起的测量误差。

④到介质的最小距离小于盲区

如果探头到介质最高位置之间的距离小于仪表的盲区，则测量值不正确，在安装时需注意。

⑤传感器探头距离容器壁太近

如果液位计探头距离容器壁太近安装，会产生很强的虚假回波。容器壁凹凸不平的内表面、黏附的介质、容器内壁上的铆钉、螺丝、加强筋和焊缝都会造成很强的虚假回波，并加载在有效回波信号上。因此请注意：根据需要测量的最大距离，液位计探头与容器壁之间有一定的距离。对于更加恶劣的测量条件，要继续扩大传感器与容器壁之间的距离，直到没有虚假回波出现为止。

⑥传感器探头安装在法兰等金属板上无垫圈或安装太紧

超声波由传感器探头机械伸缩产生，安装太紧或无垫圈探头容易和安装板发生共振，导致测量异常，安装时确保传感器探头只需用手的力量来固定，同时确保添加垫圈。

4.5 安装后检查

表 2 超声波液位计安装后检查

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、过程压力、环境温度等？	☐
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？	☐
对准外壳后，检查安装短管或法兰是否密封？	☐

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

- （1）检查端盖、接线口的密封性，保证湿气和不会进入仪表内。
- （2）定期检查。检查上述提到的各项措施的情况，至少每年检查一次。在有可能出现水浸入仪表的情况时(例如在大雨之后等情况)，应立即检查仪表。

第五章 电气连接



危险！

必须在切断电源的情况下进行有关电气连接的所有工作。请注意铭牌上的电源数据！



危险！

请遵守国家的安装规定！



警告！

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



提示！

请检查仪表的铭牌，并确认供货的内容是否与您的订单相同。检查铭牌上的电源电压是否正确，若不正确，请与本公司联系。

5.1 接线

超声波液位接线参考以下步骤：

- (1) 打开外壳盖；
- (2) 将电缆插入至缆塞中；
- (4) 参考 5.2 接线端子说明连接线缆；
- (5) 拧上或合上外壳盖；
- (6) 接通电源。

5.2 接线端子

(1) 二线制

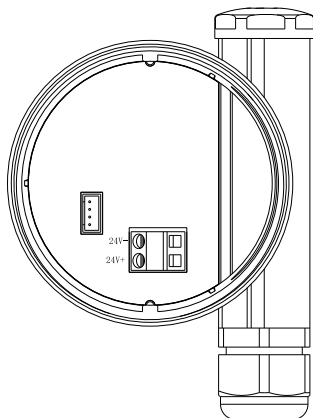


图 9 二线制接线端子

本机	定义
24V+	24VDC 电源接线端正
24V-	24VDC 电源接线端负

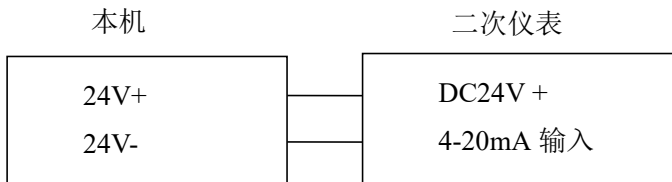


图 10 二线制连接示意图

= (2) 三线制

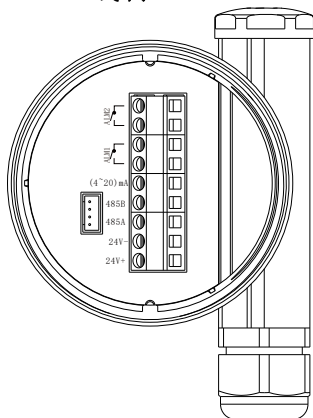


图 11 三线制接线端子示意图

端子	定义
24V+	24VDC 电源接线端正
24V-	24VDC 电源接线端负
485A	RS485 通讯输出 A
485B	RS485 通讯输出 B
(4-20) mA	4-20mA 输出
ALM1	报警继电器 1
ALM2	报警继电器 2

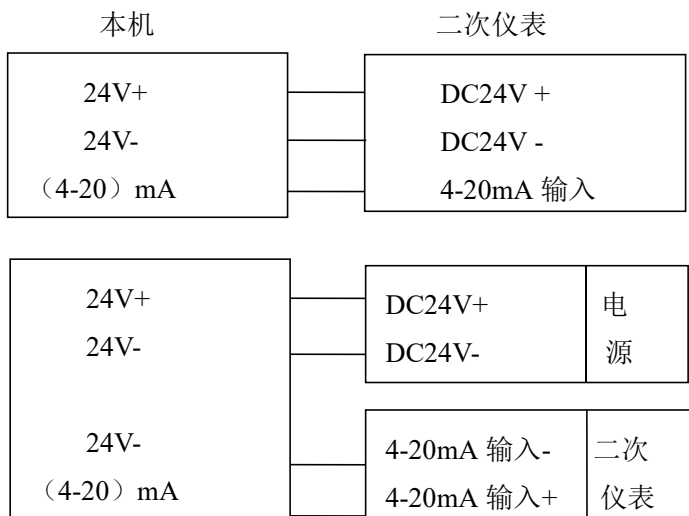


图 12 三线制连接示意图

5.3 接线注意事项

本仪表完全满足防护等级 IP65 的要求，请确保电缆密封头的防水性。如何确保安装满足 IP65 的要求：

- 所有的壳体螺丝、壳盖和电缆入口的格兰头必须拧紧。
- 所有接线均应设置滴漏保护，即液位计的电缆进线口，线缆及穿线管应有向下的弯曲，以免进水，造成短路。
- 在没有防护措施的前提下，所有电缆入口面不得朝上方。
- 不需要的电缆入口需要用堵头密封好。

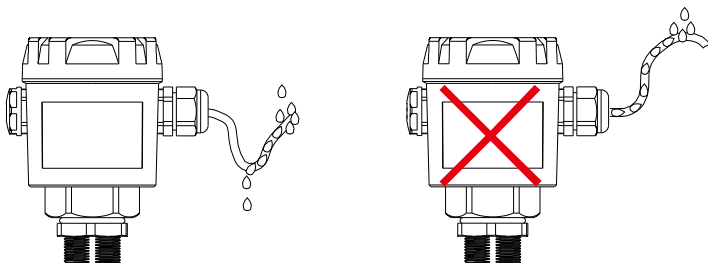


图 13 滴漏保护

5.4 连接后检查

表 3 超声波液位计连接后检查

检查项目	结果
电缆或仪表是否完好无损（目视检查）？	☐
接线端子分配是否正确	☐
供电电压与铭牌电压是否一致？	☐
所有线塞是否均已拧紧？	☐
所有外壳是否均已安装，并拧紧？	☐
上电后，显示屏是否显示数值？	☐

第六章 操作

超声波液位计显示屏与操作单元位于外壳盖下方，透过透明外壳盖可读取测量值，打开外壳表盖操作仪表。

6.1 显示及操作单元

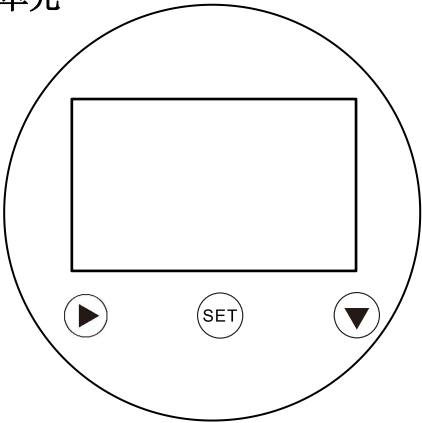
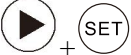


图 14 显示及操作单元

表 4 按键说明

标识	按键名	功能描述
	移位/返回键	主界面下短按进入报警监控界面
		菜单模式下返回上一层菜单界面
		数字编辑页面，长按退出
		数字编辑页面，短按光标右移
	设置	主界面下短按进入菜单界面
		修改参数时短按确认
	下移键	主界面下短按进入波形显示界面
		菜单模式下选择下一个菜单
		修改参数时，光标参数从 0~9 循环
	组合键	主菜单界面下长按（1s 以上）启动无线通讯（需选配无线通讯功能）

6.2 显示界面

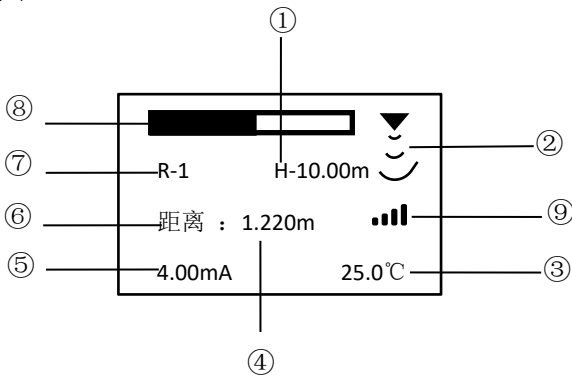


图 14 监控界面
表 6 监控界面说明

序号	说明
①	安装高度或错误代码：正常状态显示安装高度；错误状态显示错误代码。
②	测量状态：  表示正常测量；  表示进入盲区或超出范围
③	温度值
④	测量值及测量单位（m/cm/mm）
⑤	电流值
⑥	测量模式：液位或距离
⑦	量程：R-1 表示量程 1 米；R-2 表示量程 2 米；
⑧	棒图：测量距离和测量范围的比例图
⑨	无线通讯标识，通讯时显示（需选配无线通讯功能）

6.2.1 报警界面

带报警功能的产品，在监控界面下，按【移位/返回键】进入报警查询界面，查询当前报警设置信息。

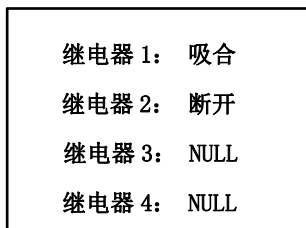


图 15 报警查询界面

6.2.2 密码验证界面

在监控界面，按【设置键】进入密码验证界面。

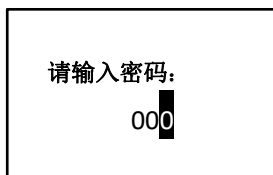


图 16 密码验证界面

输入密码后使用【设置键】进入主菜单界面。

初始密码“000”，可以使用密码修改功能修改密码。

如果忘记密码，请与本公司联系。

6.2.3 主菜单界面

主菜单界面如下图所示，虚线框内为界面默认显示的范围，可翻页查看后面的选项。

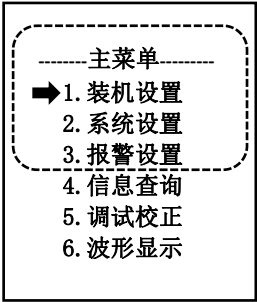


图 17 主菜单界面

装机设置：设置安装高度、测量模式、单位、电流变送、安装场景、通信设置和距离标定。

系统设置：设置语言、响应速度、背光、密码及出厂设置。

报警设置：设置报警状态、回差值、设定值。

信息查询：查询测量信息、错误代码、软硬件版本和 ID 信息。

波形显示：显示回波持续时间、信号强度。

6.3 组态选项

6.3.1 装机设置

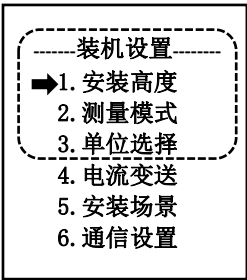


图 18 装机设置界面

(1) 安装高度

液位模式时必须设置安装高度，液位=安装高度-测量距离。

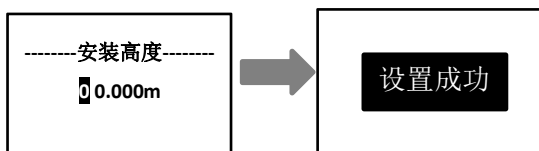


图 19 安装高度设置界面

(2) 测量模式

测量模式可选距模式或液位模式。

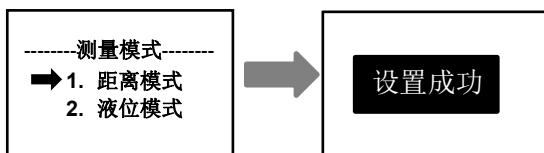


图 20 测量模式选择界面

(3) 单位选择

测量单位可选择 m、cm 或 mm。

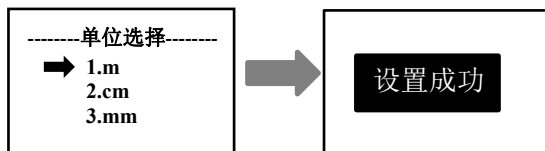


图 21 单位选择界面

(4) 电流变送

4mA 变送可设置 4mA 电流输出对应距离值，20mA 变送同理。

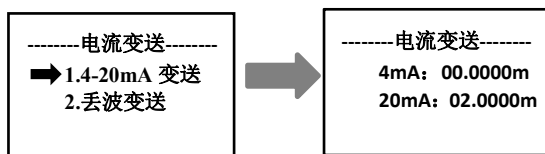


图 22 4mA 变送设置界面

丢波变送为测量进入盲区或者超出范围等异常情况下的电流变送。

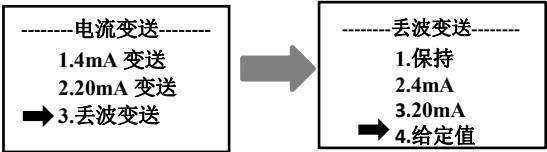


图 23 丢波变送设置界面

(5) 安装场景

根据不同的场景切换不同的算法，介质包含平静液面、扰动液面、快速变化、标准固体、固体粉尘。罐体包含敞口罐、旁通管、导波管，平顶罐、搅拌罐。

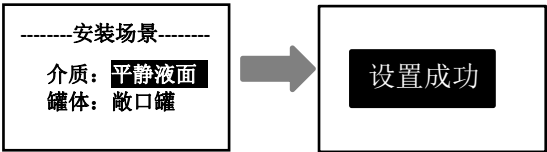


图 24 安装场景设置界面

(6) 通信设置

可设置 485 通讯的波特率（2400bps、9600bps、14400bps、19200 或 38400bps），地址（1~247）和校验位（奇校验、偶校验或无校验）。

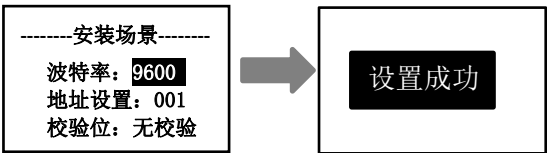


图 25 通信设置界面

(7) 距离标定

距离标定可将测量的显示距离进行校正，实测距离校正范围

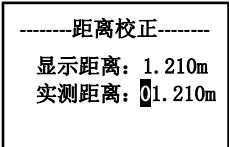


图 26 距离标定界面

6.3.2 系统设置

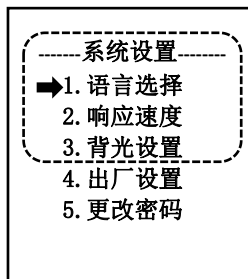


图 27 系统设置界面

(1) 语言选择

选择语言的类型，可选择中文或英文。

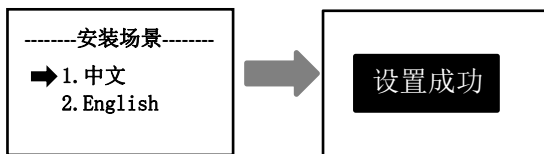


图 28 语言设置界面

(2) 响应速度

设置对应测量值更新的速度

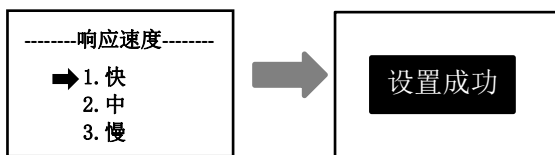


图 29 响应设置界面

(3) 背光设置

超声波液位计可设置背光的开关。

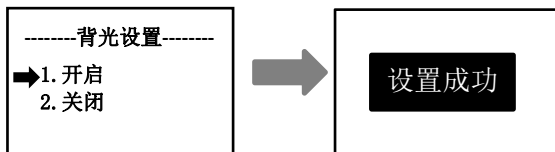


图 30 背光按键设置界面

(4) 出厂设置

恢复出厂设置。

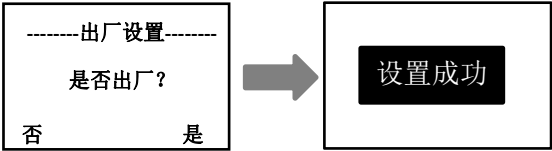


图 31 出厂设置界面

(5) 更改密码

更改进入菜单的密码，调试校正密码不可更改。

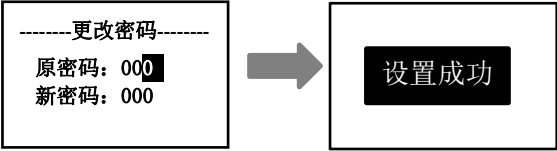


图 32 更改密码界面

6.3.3 报警设置

报警设置报警状态分为高报，低报，关闭。高报时，测量值大于高报设定值，报警输出，测量值小于(高报设定值-回差值)时，报警关闭。低报时，测量值小于低报设定值时，报警输出，测量值大于(低报设定值+回差值)时，报警关闭



图 33 报警设置界面

6.3.4 信息查询

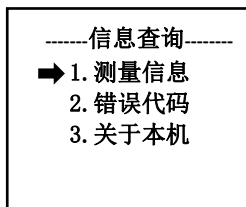


图 34 信息查询界面

(1) 测量信息

查询当前量程、安装高度、NB 功能（0：不支持 NB 通讯，1：支持 NB 通讯）、继电器输出功能（数字表示继电器输出通道数）。

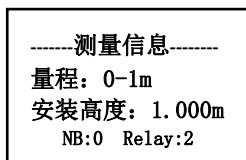


图 35 测量信息查询界面

(2) 错误代码

查看当前错误代码，硬件错误代码含义详见 7.2 章节内容。

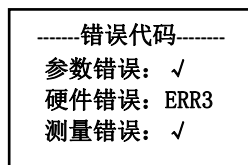


图 36 错误代码查询界面

(3) 关于本机

查询液位计的软硬件版本。

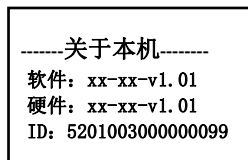


图 37 本机信息查询界面

6.3.5 波形显示

在主界面按右边的向下键可直接进入。

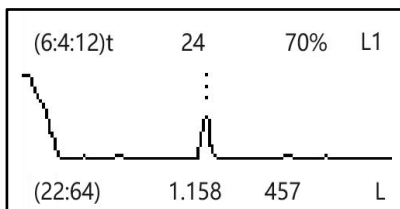


图 50 波形显示界面

首行的(6: 4: 12)t, 6 和 4 代表检测回波的宽度阈值, 12 代表当前回波的宽度。24 表示发波后振荡区的宽度, 70%表示首波优选的比例;

末行的(22: 64), 22 代表检测回波的高度阈值, 64 代表当前回波中最大峰值的高度, 范围为 0~99。1.158 代表当前的测量距离, 457 表示检测到的物位回波点的索引号。

6.4 仪表云操作（选配功能）

选配无线通讯功能的产品可通过“仪表堂堂”APP 或 Web 端绑定设备, 实现仪表数据上云。

6.4.1 仪表云平台

(1) Web 端

Web 端地址: <http://cloud.supmea.com/>

(2) APP 下载

请在各大应用商城搜索“仪表堂堂”下载或扫码下载 APP。



图 51 扫码下载“仪表堂堂”APP

6.4.2 设备绑定

第一步：进入仪表云界面

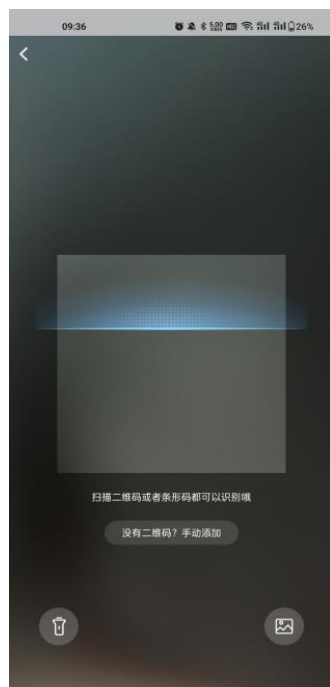
打开“仪表堂堂”APP→点击下方菜单“云平台”



第二步：绑定设备：

点击【添加设备】→可扫码添加或选择手动添加（输入上云码）

扫码添加：



手动添加：输入设备上云码手动添加。



6.4.3 仪表云平台使用指南

仪表云平台详细操作指南可扫描下方二维码获取。



图 52 仪表云平台操作指南

第七章 故障分析及排除

7.1 常见故障排除

表 11 故障分析及排除

故障现象	可能原因	排除方法
产品不工作	电源未接好	检查电源线
物位计工作 进入丢波状态 ▼ ✕	被测距离超出物位计量程	考虑更换比现有测量距离更大量程的物位计
	被测介质有强烈扰动，振动或者粉尘严重	等待被测介质恢复平静后，设备会自动恢复正常测量
	周边有变频器、电动机等强干扰源	检查周边环境，做好电磁屏蔽。不可与变频器、电动机用同一个电源，还需可靠接地
	探头未对准被测平面	重新安装探头，垂直于液面
	被测空间内有多余物体，比如支撑杆、下料口	重新选择合适的安装位置，尽量避免干扰物出现
	液位进入盲区	抬高探头安装位置
	被测介质是松软的粉末	如果是粉末要咨询生产商
	被测液体表面有泡沫，并且在超声波照射范围内，泡沫覆盖面积超过 30%	需要在进水部分过滤泡沫，或者把超声波物位计放在导波管内测量，避免泡沫的影响

7.2 错误代码

表 12 错误代码

错误代码	说明
ERR1	存储单元异常，写入数据失败
ERR2	温度传感器异常或未连接
ERR3	超声波探头异常或未连接
ERR4	产品未进行标定
ERR5	标定数据异常
ERR6	组态数据异常
ERR7	选型数据异常

第八章 使用注意事项

- 安全操作：在插拔电源线或触摸仪表时，请确保仪器处于关闭状态，以免发生触电或其他意外事故。
- 注意防护：避免探头受到剧烈撞击或摔落，以免损坏内部结构；显示盖处亚克力仅用于防水，不可承受外力作用。
- 正确安装：确保超声波液位计固定牢固并与被测液体保持垂直对齐，避免测量误差。
- 防止污染：在测量过程中，避免液体或其他物体附着在探头上，以免信号干扰传输和影响测量结果。
- 避免干扰：在使用超声波液位计时，尽量远离其他声波干扰源，以保证测量的准确性。
- 定期检查：定期清洁和检查仪器，确保其正常工作和准确测量。

附录 A 通讯协议

A.1 协议规范

名称	描述
通信接口	RS485
传输模式	ModBus RTU
端口设置	9600,N,8,1(默认)
设备地址	0x01(默认)

A.2 功能码

功能码	描述
0x03	读寄存器数据，错误返回码 0x83
0x06	写单个寄存器,错误返回码 0x86
0x10	写多个寄存器,错误返回码 0x90

A.3 错误码

错误码	描述
0x01	无效指令或者当前指令不可用，不支持该功能
0x02	此地址内容不可写入数据
0x03	当前输入数据无效，超过可输入范围

A.4 查询设备地址

设备地址未知，可以使用地址 0x00 发送 03 指令查询设备地址,只在单机模式中有效。

A.5 广播指令

主机发送设备地址为 0xff 时为广播指令，收到广播指令从机不应答。

A.6 帧格式

A.6.1 读寄存器数据(0x03)

问询：

名称	设备地址	功能码	起始地址	寄存器数量	CRC
数据	Addr	0x03	M	N	CRC16
长度字节	1	1	2	2	2

应答：

名称	设备地址	功能码	返回字节	返回数据	CRC
数据	Addr	0x03	N*2	Data	CRC16
长度字节	1	1	1	N*2	2

A.6.2 写单个寄存器(0x06)

问询：

名称	设备地址	功能码	起始地址	数据值	CRC
数据	Addr	0x06	M	Data	CRC16
长度字节	1	1	2	2	2

应答：

名称	设备地址	功能码	起始地址	数据值	CRC
数据	Addr	0x06	M	Data	CRC16
长度字节	1	1	2	2	2

A.6.3 写多个寄存器(0x10)

问询：

名称	功能码	起始地址	数据数量	字节数	数据值	CRC
数据	0x10	M	N	N*2	Data	CRC16
长度字节	1	2	2	1	N*2	2

应答:

名称	设备地址	功能码	起始地址	数据数量	CRC
数据	Addr	0x10	M	Data	CRC1 6
长度字节	1	1	2	2	2

A.7 帧格式举例说明

A.7.1 读数据

起始寄存器地址 0x0000，读取寄存器数量为 2。

设备地址	功能码	起始地址	寄存器数量	CRC
0x01	0x03	0x0000	0x0002	0xC40B

数据应答：读取寄存器数据为 0x0001,0x0002。

设备地址	功能码	返回字节	返回数据	CRC
0x01	0x03	0x04	0x0001,0x0002	0x2A32

若当前指令不可用，返回错误应答。

设备地址	功能码	错误代码	CRC
0x01	0x83	0x01	0x80F0

A.7.2 写数据

寄存器地址 0x0001,写入数据 0x0002。

设备地址	功能码	起始地址	数据值	CRC
0x01	0x06	0x0001	0x0002	0x59CB

数据应答

设备地址	功能码	起始地址	数据值	CRC
0x01	0x06	0x0001	0x0002	0x59CB

若当前寄存器不可写，返回错误应答。

设备地址	功能码	错误代码	CRC
0x01	0x86	0x02	0xC3A1

A.7.3 连续写入数据

从寄存器地址 0x0001,连续写入 2 个寄存器值, 0x0002,0x0003。

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	字节数	数据值	CRC
0x01	0x10	0x0001	0x0002	0x04	0x0002,0x0003	0xD3A2

数据应答

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	CRC
0x01	0x10	0x0001	0x0002	0x1008

若写入数据无效, 返回错误应答

设备地址	功能码	错误代码	校验码
0x01	0x90	0x03	0x0C01

A.8 Modbus 寄存器地址对应表

高字节在前, 带*的寄存器支持连续写入数据

名称	寄存器	功能码	数据类型	访问类型	描述
RS485 从机地址	*0x1100	0x03/ 0x06	short	W/R	1~247
RS485 波特率	*0x1101	0x03/ 0x06	short	W/R	1= 2400, 2= 9600 (默认) 3=14400 4=19200 5= 38400
串口配置	*0x1102	0x03/ 0x06	short	W/R	1= N81(默认) 3 = E81, 4 = O81

名称	寄存器	功能码	数据类型	访问类型	描述
					N: 无校验 E: 偶校验 O: 奇校验 8: 数据位 8 位 1: 停止位 1 位 2: 停止位 2 位
数据版本及设备类型	0x2000	0x03	short	R	高字节: 数据版本, 低字节: 设备类型 数据版本: 0x01 设备类型: 0x53
距离瞬时值	0x2001	0x03	short	R	小数位数: 3 单位: m 读取示数 2345 对应的测量值为 2.345m
物位瞬时值	0x2002	0x03	short	R	同距离瞬时值
温度瞬时值	0x2003	0x03	short	R	范围: -100 ~ 1100 小数位数: 1 单位: °C 读取示数 2073, 对应温度为 20.73°C
电流输出瞬时值	0x2004	0x03	short	R	范围: 4000 ~ 20000 小数位数: 3 单位: mA 读取示数 19000, 对应电流 19.000mA
错误代	0x2005	0x03	long	R	内部诊断信息

名称	寄存器	功能码	数据类型	访问类型	描述
码					
测量状态	0x2007	0x03	short	R	低字节 0: 正常 1: 丢波
量程	0x2008	0x03	short	R	例: 读取示数为 2 对应量程 0~2 米
安装高度	0x2009	0x03	short	W/R	同距离瞬时值, 最大可设置值为 50000
测量模式	0x200A	0x03/ 0x06	short	W/R	1: 距离模式 0: 物位模式
测量单位	0x200B	0x03/ 0x06	short	W/R	0: m 1: cm 2: mm
电流输出量程下限	*0x200C	0x03/ 0x06	short	W/R	4mA 对应距离值 范围: 0 ~ 50000, 小数位 3, 单位 m
电流输出量程上限	*0x200D	0x03/ 0x06	short	W/R	20mA 对应距离值 范围: 0 ~ 50000, 小数位 3, 单位 m
丢波状态电流输出值	*0x200E	0x03/ 0x06	short	W/R	0xffff: 保持值 0xffffe: 20mA 0xffffd: 4mA 其他值: 范围: 0 ~ 50000 小数位 3, 单位 m
安装场	0x200F	0x03/	short	W/R	高字节

名称	寄存器	功能码	数据类型	访问类型	描述
景		0x06			0：平静液面 1：扰动液面 2：快速变化 3：标准固体 4：固体粉尘 低字节 0：敞口罐 1：旁通管 2：导波管 3：平顶罐 4：搅拌罐
响 应 时 间	0x2010	0x03/ 0x06	short	W/R	0：慢 1：中 2：快
通道 1 报 警状态	*0x2011	0x03/ 0x06	short	W/R	0：关闭 ； 1：高报 2：低报
通道 1 报 警 设 定 值	*0x2012	0x03/ 0x06	short	W/R	0 ～ 50000； 小数位 3 单位 m
通道 1 报 警 回 差 值	*0x2013	0x03/ 0x06	short	W/R	0 ～ 50000； 小数位 3 单位 m
通道 2 报 警状态	*0x2014	0x03/ 0x06	short	W/R	0：关闭 ； 1：高报 2：低报
通道 2 报	*0x2015	0x03	short	W/R	0 ～ 50000；

名称	寄存器	功能码	数据类型	访问类型	描述
警 设 定 值		/0x06			小数位 3 单位 m
通道 2 报 警 回 差 值	*0x2016	0x03/ 0x06	short	W/R	0 ~ 50000 小数位 3 单位 m
通道 3 报 警状态	*0x2017	0x03/ 0x06	short	W/R	0: 关闭 ; 1: 高报 2: 低报
通道 3 报 警 设 定 值	*0x2018	0x03/ 0x06	short	W/R	0 ~ 50000; 小数位 3 单位 m
通道 3 报 警 回 差 值	*0x2019	0x03/ 0x06	short	W/R	0 ~ 50000 小数位 3 单位 m
通道 4 报 警状态	*0x201A	0x03/ 0x06	short	W/R	0: 关闭 ; 1: 高报 2: 低报
通道 4 报 警 设 定 值	*0x201B	0x03/ 0x06	short	W/R	0 ~ 50000; 小数位 3 单位 m
通道 4 报 警 回 差 值	*0x201C	0x03/ 0x06	short	W/R	0 ~ 50000 小数位 3 单位 m
恢 复 出 厂设置	0x2022	0x06	short	W	1: 恢复出厂设置

A.9 举例说明

读取物位值：

设备地址	功能码	起始地址	寄存器数量	CRC
0x01	0x03	0x2002	0x0001	0x2E0A

返回物位值：0x0D68 = 3.432m

设备地址	功能码	返回字节	返回数据	CRC
0x01	0x03	0x02	0x0D68	0xBD3A