超声波污泥界面仪
使用说明书

文档版本：V1.0



声明

1. 本说明书版权属山东仁科测控技术有限公司（以下简称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。

2. 感谢您使用山东仁科的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换设备内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。

3. 本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权利。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。

4. 请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

山东仁科测控技术有限公司

目录

1. 产品介绍 1
1.1 产品概述 1
1.2 功能特点 1
1.3 主要技术指标 1
1.4 产品选型 1
1.5 设备信息 2
1.6 产品拓扑图 4
2. 设备安装 5
3. 使用方法 6
3.1 面板说明 6
3.2 系统菜单与设置 7
4. 配置软件使用 11
4.1 配置软件下载 11
4.2 搜索连接设备 11
4.3 运行参数读取与配置 11
5. 数据输出 14
5.1 4G 上传 14
5.2 485 输出 15
5.2.1 通讯基本参数 15
5.2.2 数据帧格式定义 15
5.2.3 寄存器地址 15
5.2.4 通信协议示例以及解释 16
5.3 模拟量输出 17
6. 常见问题及解决办法 17
7. 注意事项 17
8. 质保声明 18
9. 联系方式 18
10. 文档历史 19

1. 产品介绍

1.1 产品概述

本超声波污泥界面仪由超声波探头、超声波控制主机组成，采用超声波回波检测原理，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，实时测量污泥厚度（泥位，即泥水界面距池底的高度）；集成温度补偿、数据存储、继电器报警、模拟量输出、探头自动清洗控制，支持蓝牙参数配置，内置 USB 接口，产品支持容量最大 32GB 的 U 盘或者存储卡，支持 FAT12/FAT16/FAT32 文件系统，可通过 U 盘导出历史记录，支持 RS485 通讯，可选配 4G 无线数据传输。

1.2 功能特点

- 探头功耗低，安装简便，适用条件广，输出标准 4~20mA 电流信号，支持 RS485 通讯
- 具有历史数据记录功能，机身内置 12.8 万条存储，可定制扩容 100 万条存储
- 中文显示界面，支持中英文转换，更加便捷地实现人机交流
- 可设置多种滤波功能，适应多种工况
- 具有四路无源常开触点（继电器输出），可关联多个设备
- 可选探头自动清洗装置，减少设备维护次数
- 可选防水壳，适配多种安装方式，户外防护等级高

1.3 主要技术指标

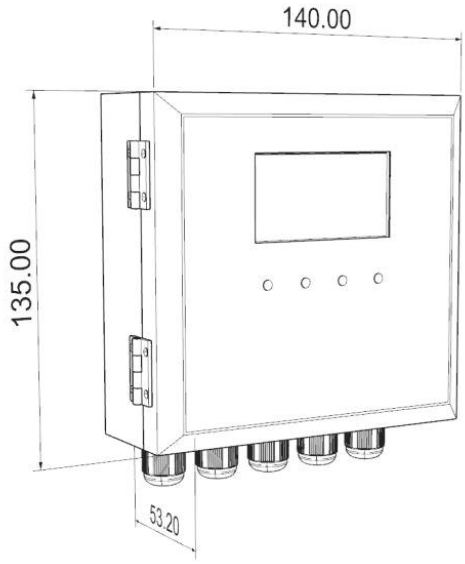
项目	内容
功耗	5W
供电	AC220V±15%或 DC10-30V
量程	0~5m、0~10m，其余量程可定制
盲区	0.2m
探头防水等级	IP68
探头储存温度	-20~80℃
探头使用/介质温度	0~80℃（无结冰）
主机使用温度	-20~60℃
探头耐压	≤10 公斤或者 1MPa
分辨率	1mm
泥位精度	±0.5%FS@（25℃）
温度精度	±0.5℃@（25℃）
线长	10m±0.3m（可定制）
信号输出	Modbus-RTU、4~20mA 电流输出、4G 上传（可选）
最大负载	电流输出：≤600Ω

1.4 产品选型

RS-					公司代号
	USL-				超声波污泥界面仪
		N01-			RS485 通讯、4~20mA 电流输出
		4G-			可 4G 上传
			1-		壁挂式壳体
			2-		防水型壁挂壳体
				05	0~5m 量程
				10	0~10m 量程
				99	定制量程

1.5 设备信息

外观尺寸

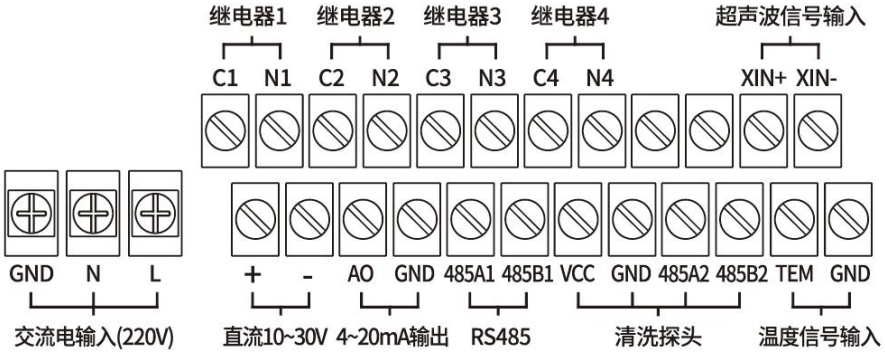


设备尺寸图（单位：mm）

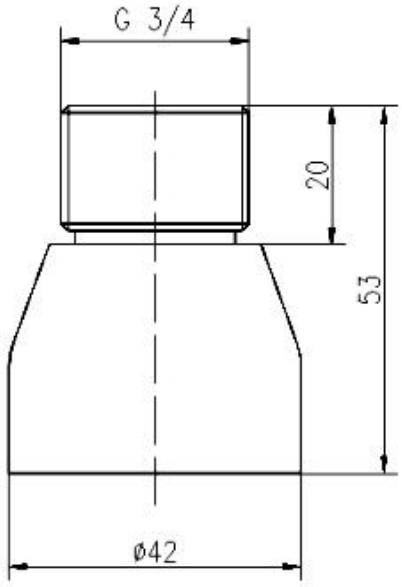
产品外观及示意



接线端子布局



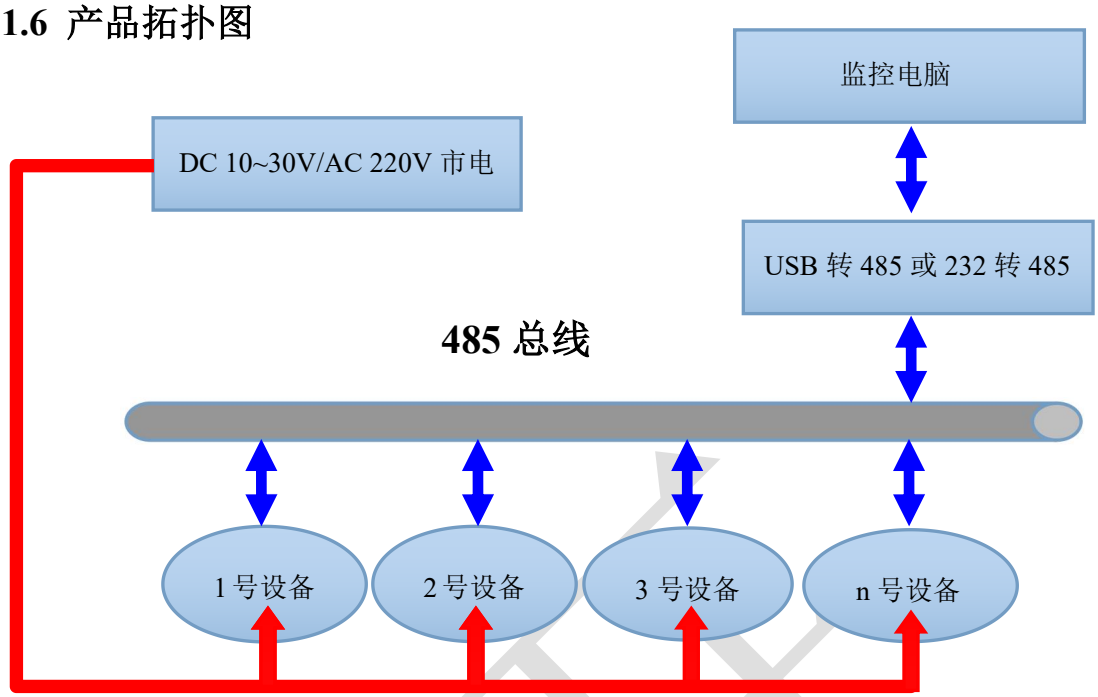
换能器尺寸



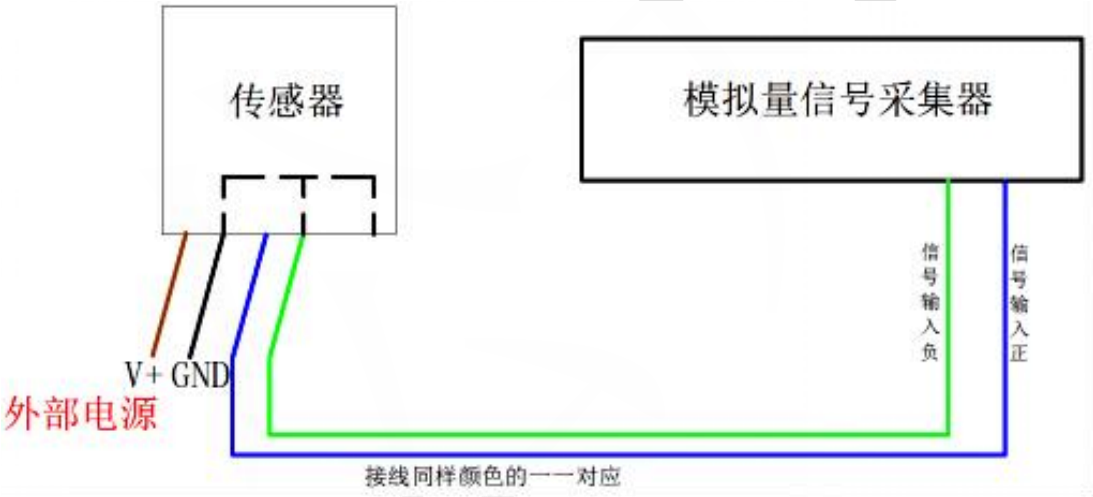
包装内容

名称	数量	备注
主设备	1	
产品合格证、保修卡	1	
膨胀螺丝包	1	（含 2 个自攻螺丝及 2 个膨胀塞）
12V 电源适配器	1	
USB 转 485（选配）	1	
传感器探头安装支架（选配）	1	含外延探头支架及膨胀螺丝 1 套
清洗装置（选配）	1	
4G 吸盘天线	1	仅 4G 选型

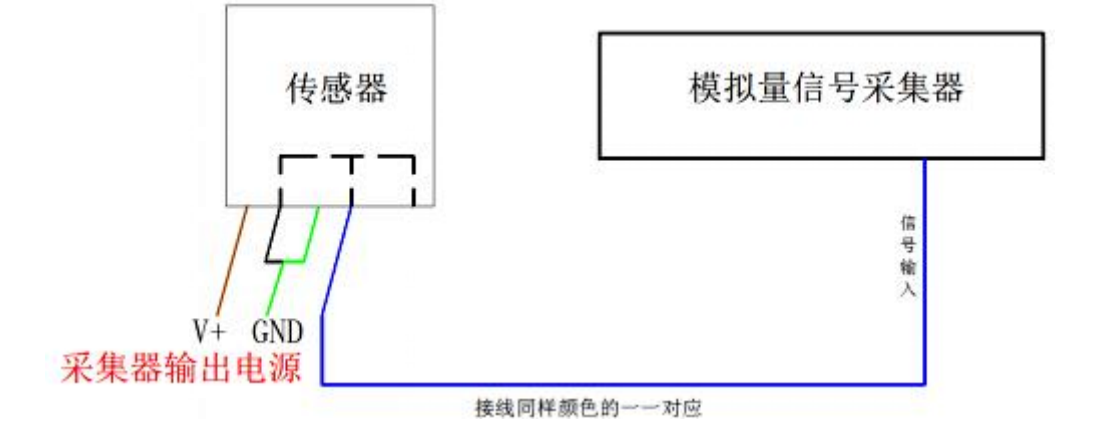
1.6 产品拓扑图



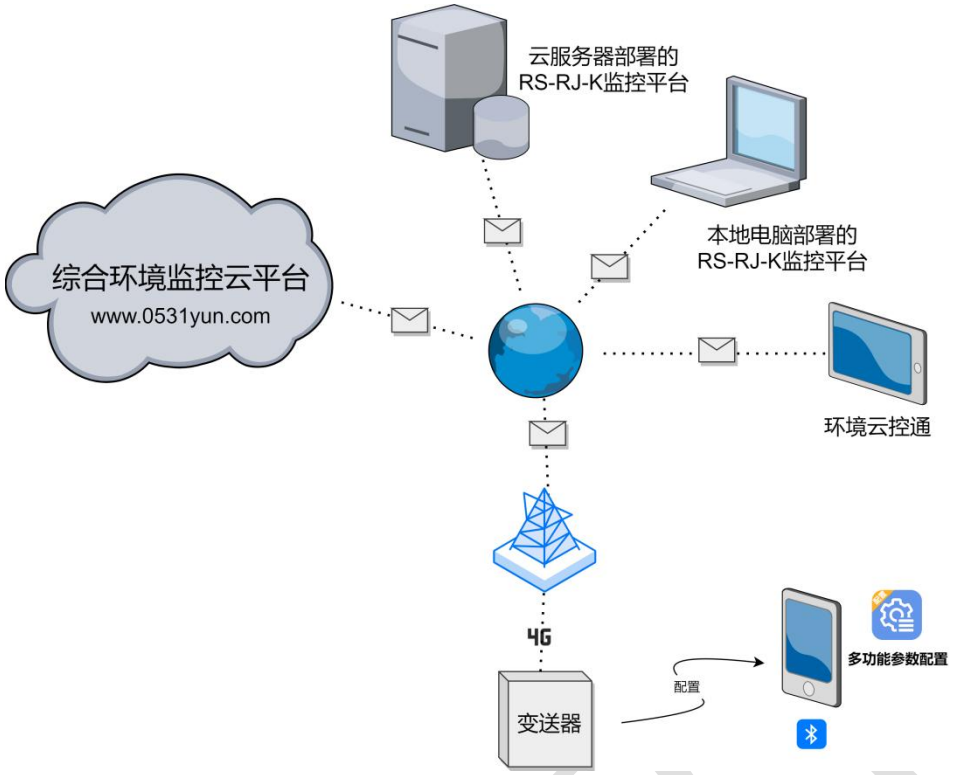
系统方案框图



四线制接法示意图



三线制接法示意图



云平台完全免费

2. 设备安装

不能对传感器有撞击和不必要的外部压力，尤其是发送和接收声波的探头底面。

在选择传感器安装位置时，需要遵循如下标准：

·应保持传感器探头轴线与池底垂直，探头发射面与池底平行。

·传感器探头应完全浸没在水中，并且距池壁至少 0.5m。

·探头正下方不能有障碍物，以避免超声波信号被障碍物阻挡。

·探头应远离流速突变产生的气泡及漂浮固体，保证测量稳定、准确。

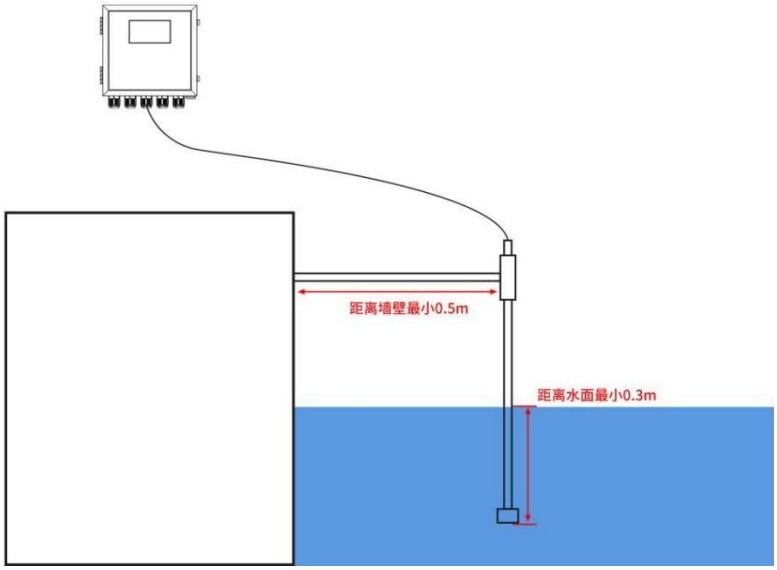
如果选用厂家配套的浸没式安装支架，请按照如下方法安装传感器：



①在池边合适位置固定支架安装板。

②将浸没式传感器的电缆穿过连接管、套管和防水盒；将超声波传感器的螺纹与连接管的螺纹孔相接并拧紧（旋转连接管，不要旋转传感器）；连接管则与套管相连；然后将防水盒和套管安装，根据现场深度通过连接件和支架安装板固定；将防水盒与套管拧紧，防止雨水和其他物质进入套管；将 PG7 螺母拧紧，固定电缆。

③如果需要将传感器拆下清洗，只需要将支架整体从支架安装板拔出即可，无需拆下其余零件。



3. 使用方法

3.1 面板说明

图片	名称	解释
	RETURN/返回键	主页面：短按返回上一页面。 参数设置时：短按不保存退出设置页面。

	方向左键	主界面：短按进行翻页。 参数设置时：短按进行数据减一或二级菜单内向上移动光标。
	方向右键	主界面：短按进行翻页。 参数设置时：短按进行数据加一或二级菜单内向下移动光标。
	ENTER/OK 键	主界面：短按进入下一级菜单。 参数配置时：长按进入参数配置模式；短按移动光标、切换待修改的数据位；再次长按保存参数并退出。

3.2 系统菜单与设置

系统菜单			说明
主界面			轮显实时数据和报警状态，按左、右键可手动切换界面。 实时数据：显示泥位厚度、当前测量温度、4~20mA 信号的实际输出值以及当前时间。 报警状态：此时的上、下限报警状态。
密码界面			输入密码进入设备配置界面。
系统参数设置	密码设置		长按 OK 键进入修改界面，修改设备配置密码。 默认：0000 范围：0000~9999 注意：此密码与第 4 章蓝牙 APP 连接密码不同，详见 4.2。
	数据存储	存储间隔	内置存储功能，长按 OK 键进入修改界面，设置数据记录间隔，单位为分钟。 默认值：1 分钟 范围：0~59 分钟，0 表示关闭数据存储
		存储数量	设备已保存的数据条数。
		导出条数	设置设备要导出多少条数据，长按 OK 键进入修改界面。 默认：1000 条
		导出数据	点击可将保存的数据导出。
		清除数据	清除已保存的数据。
	历史趋势		可查看最近 128 条数据的历史曲线。

	显示设置	对比度	长按 OK 键进入修改界面，调节屏幕显示对比度。
		背光延时	长按 OK 键进入修改界面，设置屏幕点亮时间，单位秒。若设置为 0， 则屏幕长灭；若设置为 65535，则屏幕长亮。 默认：60 秒 范围：0 秒-65535 秒
	时间设置		对系统时间进行校准。
	版本信息		查看系统软件版本号、硬件版本号、设备类型。
	语言设置		长按 OK 键进入修改界面，可选中文、ENGLISH。
	清洗间隔		长按 OK 键进入修改界面，设置清洗装置清洗间隔。 默认值：30min 范围：6~6000min
	清洗圈数		长按 OK 键进入修改界面，设置清洗装置清洗圈数。 默认值：3（正反各转 3 圈） 范围：0~10 圈
测量参数设置	单位设置		长按 OK 键进入修改界面，可选显示单位 m/mm。（仅影响显示）
	安装高度		长按 OK 键设置安装高度，安装高度：探头发射面到池底的距离（设置值用于计算污泥厚度，务必现场实测后录入）
	响应速度		长按 OK 键选择响应速度：高抗扰、正常、高响应。
	测量间隔		长按 OK 键设置设备测量间隔。 默认：1 秒 范围：1 秒~60 秒
	池面盲区		池面盲区为探头下方屏蔽回波的距离范围，用于消除发射余震干扰，长按 OK 键修改。 默认：0.3 米 范围：0.2 米~5 米（根据量程不同而不同）
	4mA 泥位		污泥厚度多少的时候设备电流输出 4mA，长按 OK 键修改。

		默认：0 米 范围：0 米~5 米（根据量程不同而不同）
	20mA 泥位	污泥厚度多少的时候设备电流输出 20mA，长按 OK 键修改。 默认：5 米 范围：0 米~5 米（根据量程不同而不同）
	发射脉冲	设备测量一次给探头的激励周期个数，长按 OK 键修改，激励周期增大在浊水中测量效果更好，但设备池面盲区也会增大。 默认：5 范围：1~20 个（激励周期数）
报警设置	上限设置	选择是否启用上限，并设置数值。 默认：0 米 范围：0 米~5 米（根据量程不同而不同）
	下限设置	选择是否启用下限，并设置数值。 默认：0 米 范围：0 米~5 米（根据量程不同而不同）
	继电器 1	选择是否启用该继电器，关联上限报警或下限报警，设置回差值。 回差默认：0 米 范围：0 米~5 米（根据量程不同而不同）
	继电器 2	选择是否启用该继电器，关联上限报警或下限报警，设置回差值。 回差默认：0 米 范围：0 米~5 米（根据量程不同而不同）
	继电器 3	选择是否启用该继电器，关联上限报警或下限报警，设置回差值。 回差默认：0 米 范围：0 米~5 米（根据量程不同而不同）
	继电器 4	选择是否启用该继电器，关联上限报警或下限报警，设置回差值。 回差默认：0 米 范围：0 米~5 米（根据量程不同而不同）
	故障形式	选择故障报警形式，可选保持最后输出或电流输

		出 3mA，在设备检测到泥位异常变化或设备丢失回波时，会按照选择的输出形式进行信号输出。
	故障延时	长按 OK 键设置延时时间，设备连续处于故障状态达到设定时长后，才触发故障报警；设定时长内恢复正常则不报警。 默认：10 秒 范围：1 秒~60 秒
	故障持续	长按 OK 键设置故障报警信号的持续输出时长。 默认：10 秒 范围：1 秒~60 秒
校准和测试	泥位校准	根据设定值校准泥位。 默认：0m
	温度校准	根据设定值校准温度，用于修正温度测量误差，校正声速。 默认：0.0℃
	继电器测试	在对应继电器测试选项短按 OK 键进入测试，此时继电器闭合；退出测试后继电器自动恢复断开。
	距离标定	需输入设备配置密码进入； 标准距离设为 D（mm）； 启动标定→ 确认，屏幕提示「标定中」； 完成后进入该子菜单可查看只读「TOF 偏置」； 再次标定会覆盖旧值。
485 参数配置	从站地址	长按 OK 键修改设备 485 地址。 默认：1 范围：1~254
	波特率	长按 OK 键修改设备 485 通信波特率。 默认：4800 范围：1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 可选
	校验位	长按 OK 键修改设备校验位。 默认：无校验 选项：奇校验、偶校验、无校验
系统	网络状态	查询 SIM 卡状态和网络状态，非 4G 型无此项。

状态	继电器状态	查询继电器 1~4 状态
	测距状态	用于查询问题

4. 配置软件使用

4.1 配置软件下载

设备支持蓝牙配置，需要手机下载配置软件“多功能参数配置”，可联系我司工作人员获取，也可使用手机 QQ 扫描下方二维码获取。

4.2 搜索连接设备

打开手机的蓝牙功能，然后点击刚才已经安装好的 APP 进入到主页面。



点击“连接设备”，进入到扫描设备页面。



点击“开始扫描”搜索需要配置的设备，设备名称为 USL-设备地址（4G 上传选型地址为 USL4G-设备地址），例设备地址为 88888888，选择 USL-88888888 即可。



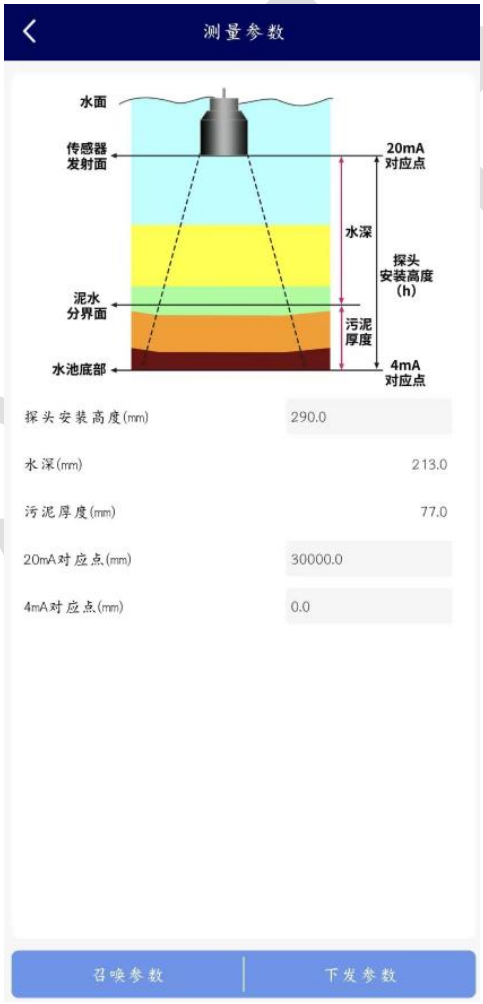
点击密码输入框，输入设备密码（默认密码 12345678），进入到设备配置页面。

4.3 运行参数读取与配置

APP 内共有两个主页面：参数设置、其他设置。



连接成功后默认进入参数设置页面，参数设置界面有五个功能按钮：测量参数、设备控制、485 参数设置、设备信息、4G 参数设置（只有 4G 选型才有 4G 参数设置界面）。



测量参数界面

探头安装高度：传感器发射面距离测量水池的底面的距离。

水深：探头测量到的传感器发射面距离泥水分界面的距离。

污泥厚度：根据‘探头安装高度 － 水深’得到的污泥厚度。

20mA 对应点：设备输出 20mA 时的污泥厚度。

4mA 对应点：设备输出 4mA 时的污泥厚度。



设备控制界面

上限设置：开启/关闭上限，设置上限报警数值。

下限设置：开启/关闭下限，设置下限报警数值。

继电器 1 参数：开启/关闭继电器 1，关联上限/下限报警状态，设置回差。

继电器 2 参数：开启/关闭继电器 2，关联上限/下限报警状态，设置回差。

继电器 3 参数：开启/关闭继电器 3，关联上限/下限报警状态，设置回差。

继电器 4 参数：开启/关闭继电器 4，关联上限/下限报警状态，设置回差。



485 参数设置界面

数据存储间隔(min)：设置设备存储数据的间隔时间。

测量周期(s)：探头多久发射一次信号。

响应速度：高响应模式可以快速探测到泥面的变化，但容易被悬浮物干扰，接收到错误信号，高抗扰模式反之。

故障报警形式：设备发生故障时，选择输出的电流值，可选保持最后输出或输出 3mA。

故障报警延时(s)：设备发生故障后多久进行报警，设定时间内设备恢复正常则不报警。

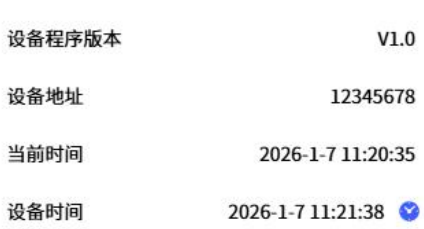
故障报警持续时间(s)：设备发生故障后，输出故障信号持续多长时间。

Modbus 地址：设置设备 485 从站地址。

485 通讯波特率：设备的波特率，可设置 1200~115200。

奇偶校验方式：默认无校验。

操作密码：用于设备蓝牙连接的密码。



设备信息界面

设备程序版本：设备程序版本号。

设备地址：设备蓝牙八位地址码。

当前时间：真实当前时间。

设备时间：设备当前的时间，可用校时图标进行校时。



4G 参数设置界面

信号值：此时设备的 4G 信号值。

ICCID：流量卡 ICCID 号。

IMEI：设备 IMEI 码。

目标地址：4G 上传时监控平台所在的电脑或服务器的 IP 地址或者域名。默认：3hj4.jdrkck.com。

目标端口：默认监听端口为 8030。

数据上传间隔(s)：设备主动上送数据的间隔时间，单位为秒，默认：30 秒，范围：30~10000 秒。若用户想减少网络负荷，则可将本时间设长。

APN 启用：可启用 APN 功能，设置相应的接入点名称、用户名、密码，若用户无需此功能，请忽略。

5. 数据输出

5.1 4G 上传

上传节点（3.0 协议）：实际值 = 上传值 × 系数

节点	上传内容	单位	数据类型	系数
0	泥位	mm	UInt32	1
1	温度	℃	UInt16	0.1

5.2 485 输出

5.2.1 通讯基本参数

编码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC（循环冗余码，低位字节在前）
波特率	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 可选，默认 4800

5.2.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥4 字节的时间

地址码 =1 字节

功能码 =1 字节

数据区 =N 字节

错误校验 =16 位 CRC 码

结束结构 ≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示，本协议支持功能码 0x03（读保持寄存器）、0x04（读输入寄存器）、0x06（写单个寄存器）、0x10（写多个寄存器）。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。

主机问询帧结构：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从站应答帧结构：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	第二数据区	第 N 数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

5.2.3 寄存器地址

寄存器地址（16 进制）	内容	数据类型	支持功能码	备注

0x0000	温度	UInt16	0x03/0x04	只读；扩大 10 倍
0x0001	泥位	UInt16	0x03/0x04	只读；mm
0x0030~0x0031	安装高度	UInt32	0x03/0x04/0x06/0x10	探头距离池底高度
0x0032	池面盲区	UInt16	0x03/0x04/0x06/0x10	mm
0x0033	设备响应速度	UInt16	0x03/0x04/0x06/0x10	0：高抗扰； 1：正常； 2：高响应
0x0034	发射脉冲数量	UInt16	0x03/0x04/0x06/0x10	1~20
0x0035~0036	泥位校准	UInt32	0x03/0x04/0x06/0x10	mm
0x0037	温度校准	UInt16	0x03/0x04/0x06/0x10	扩大 10 倍
0x07D0	设备 Modbus 地址	UInt16	0x03/0x04/0x06/0x10	1~254
0x07D1	波特率	UInt16	0x03/0x04/0x06/0x10	0：2400； 1：4800； 2：9600； 3：19200； 4:38400； 5：57600； 6：115200； 7：1200

5.2.4 通信协议示例以及解释

读取设备地址 0x01 的实时值

问询帧（16 进制）：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x02	0xC4	0x0B

应答帧（16 进制）：（例如读到温度为 15.5℃，泥位为 65mm）

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	数据二区	校验码
0x01	0x03	0x04	0x00 0x9B	0x00 0x41	0x4B 0xEC

实际实时值的计算

温度计算：

温度：0x009B(十六进制)=155=>温度=15.5℃

泥位计算：

泥位：0x0041(十六进制)=65=>泥位=65mm

5.3 模拟量输出

电流型输出信号转换计算：

例如量程 0~5m，4~20mA 输出，当输出信号为 12mA 时，计算当前污泥厚度。此泥位量程的跨度为 5m，电流跨度为 16mA，5m/16mA=0.3125m/mA，即电流 1mA 代表泥位变化 0.3125m。

测量值 12mA-4mA=8mA　8mA×0.3125m/mA=2.5m，当前泥位 2.5m。

6. 常见问题及解决办法

1、问：屏幕无显示？

答：①检查电源连接。

②检查主板和显示板的连接。

2、问：有显示，无测量数据？

答：①信号输入未连接，检查测量探头连接。

②参数配置错误。

③探头被污泥挡住信号。

7. 注意事项

1）警告：人身伤害风险。本设备严禁用作安全装置或紧急停止装置，亦不得用于可能因设备故障导致人身伤害的其他用途。使用限制：仅限按预期授权用途使用。安装、操作或维修前必须查阅技术手册。未遵守上述指引可能导致死亡或严重伤害。

2）请勿在空气中使用探头。

3）请勿将探头安装在高流速环境下使用。

4）设备应避免接触有机溶剂（包括硅胶及其它胶粘剂）、涂料、药剂、油类及腐蚀性液体。

5）严禁用于强酸、强碱、强氧化性介质以及高浓度有机溶剂、有机气体、碱性气体等环境；

6）严禁擅自拆解外壳、切割电缆、扩孔或改装安装结构。

7）尽管本产品具有很高的可靠性，但我们建议在使用前检查设备对使用环境的反应，确保现场使用。

8）为了正确使用本设备及防止本设备发生故障，请不要安装在以下位置：

■水池结冰的场所；

■出水口、进水口、泵吸入口、堰口等水量流动剧烈、存在负压或空化的位置；

■超出设备工作温度范围的场所；

■有强电磁场的场所；

■设备主机请勿安装在水汽（凝露）多的场合。

9）现场安装时设备连接必须良好接地

10）一般情况下不需要维护探头，如果探头沾上了污泥影响测量，请及时清理或者选购清洗设备

8. 质保声明

保修期限自购买日起 12 个月内（以有效购买凭证为准），保修设备在保修期间，正常使用和维护的情况下，设备本身机件材料及工艺出现问题，发生故障，经查验属实，本公司将提供免费修理及更换零件。

超出质保期，终身提供维修服务。

符合以下情况之一则不在质保范围内：

1.产品因错误安装、使用、操作而导致设备损坏；

2.曾经由非本公司的技术人员拆卸、修理、改动、改装或用户自行更换设备内任何部件；

3.疏忽使用或被水、其他物质渗入设备内造成损坏；

4.意外事件、自然灾害导致的故障或损坏；

5.超出产品参数中列出的工作参数范围导致的故障或损坏。

9. 联系方式

山东仁科测控技术有限公司

营销中心：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 10 楼整层

邮编：250101

电话：400-085-5807

传真：（86）0531-67805165

网址：www.rkckth.com

云平台地址：www.0531yun.com



10. 文档历史

V1.0　　文档建立