

GW-LS-RA1 雷达水位传感器使用说明书

V1.6



北京格物至诚科技有限公司

V1.0	基础版本	2021 年 3 月 10 日
V1.1	1. 更换为屏蔽线缆，调整颜色描述 2. 地址 0 和地址 1，均读取 mm 物位，去掉 cm 和信号强度	2021 年 6 月 15 日
V1.2	1. 更换特软硅胶线束，调整颜色描述	2021 年 12 月 9 日
V1.3	1. 修改量程、盲区、供电电压描述	2022 年 4 月 1 日
V1.4	1. 增加使用注意事项	2022 年 5 月 20 日
V1.5	1. 优化电源设计，降低功耗 2. 增加寄存器内容，调整部分寄存器顺序	2024 年 3 月 1 日
V1.6	1. 优化产品型号，优化结构， 2. 调整部分寄存器	2025 年 2 月 28 日

目录

一、产品概述	1
二、技术参数	1
三、供电说明	2
四、工作特性	2
五、协议说明	3
5.1 设备地址	3
5.2 寄存器地址	3
5.3 通信说明	3
5.4 参数配置示例	4
六、线束定义	6
七、外形尺寸	7
八、装箱清单	9
九、注意事项	9

一、产品概述

GW-LS-RA1 是一款超小体积、超宽供电范围的低功耗高精度雷达物位计。产品高度集成设计，内置毫米波雷达及高增益喇叭天线。整体防护等级达到 IP67，适用于野外的测试环境。

产品提供 RS485 接口，支持标准 modbus 协议，并提供非标准协议定制。可应用于水利水电、污水处理、智慧农业、物体判断等诸多应用场景。

二、技术参数

基本参数		
产品型号	GW-LS-RA1	
供电电压	7~28VDC	
工作电流	平均值：18mA；峰值：40mA	
防护等级	IP67	
外形尺寸	Φ 54*60	
工作温度	-40~80℃	
工作湿度	0~100% RH（无凝露）	
零位线	外壳底部为 0 位置线	
测量参数		
名称	参数	备注
量程范围	0.25-10 米	盲区默认 0.25 米
测量精度	± 5mm	硬质金属反射面测量数据
雷达频率	60GHz	
天线角度	20°	
通信参数		
名称	参数	备注
物理接口	RS485	波特率 9600
通信协议	MODBUS	可定制非标准协议

三、供电说明

设备支持 7V-28V 的输入电压范围。支持常见的直流供电电压。设备内部采用线性电源，工作电流不受电压影响，供电电压越低，整体功耗越小。

在电池供电等低功耗应用场景，推荐由主控器控制设备上电，采集完成后关掉模块电源，以降低整体功耗。

四、工作特性

出厂默认参数针对静态物位测量而设计，仅针对被测物体缓慢变化的场景，当被测物体发生位置突变时，需要一定的时间来同步到最新的位置数据。如果需要快速响应，可以通过修改配置参数来实现，需要在发货之前声明。提高响应速度，会一定程度降低采集精度。

设备上电后立刻可以响应 modbus 指令，但是内部雷达数据需要一段时间来建立稳定数据，典型的建立时间是 5s，针对带有低功耗逻辑的主控器来说，需要上电 5s 后读取雷达数据，以获得准确的数值。

雷达默认工作状态为针对缓慢变化的观测量，典型的如水位值，在目标距离发生突变时，例如雷达由地面改为朝向天花板，或者在雷达下方放置一个物体。此时内部算法需要一些时间来切换到新的物位值，这个时间要远大于开机建立数据的时间，典型时间为 30 秒。在测试时，如果改变了被测物体状态，可以通过开关机的状态来快速建立准确数值。

如果采集针对较快速变化的物体，需要更快速的响应，需要在发货前进行说明，并沟通响应时间。

设备内部会对雷达回波的强度进行判断。当回波强度小于设定阈值时，物位数据将会被忽略。常规应用场景下，不会出现回波强度不够的情况，但是主控器可以通过 modbus 接口来获取实时的回波强度值，用于现场安装工况判断。

雷达测得的原始数据为安装点到被测物体的空高值。设备支持输出原始空高值或者直接输出物位值。当向物位值寄存器写入当前的安装基准值以后，可以直接输出基准值减空高值，即物位值。

输出的物位值始终为正值，当设置的基准值为 0 时，直接输出空高值。当设置的基准值大于空高值时，输出基准值-空高值的差。当设置的基准值小于空高值时，输出为 0。

五、协议说明

设备默认为 9600 波特率，数据位 8，停止位 1，无校验，modbus 通信协议。可根据用户定制非标准协议类型，以便在不修改主控器逻辑的情况下，无缝替换成该设备。

5.1 设备地址

默认设备地址为 1，可通过指令修改。如果忘记当前设备地址，可通过地址 0 读取数据，来判断实际设备地址。

当使用地址 0 时，确保总线上只有一台设备。

5.2 寄存器地址

参数	寄存器地址	数据类型	功能码	参数说明	默认值
物位数据	0x0000	uint16(只读)	03	单位 mm	0
设备地址	0x03E8	uint16(读写)	03/06	1-254	1
量程下限	0x001E	uint16(读写)	03/16		
量程上限	0x001F	uint16(读写)	03/16		
内部零点	0x002E	uint16(只读)	03	单位 mm	
目标值	0x002F	uint16(读写)	03/06	单位 mm	
设置基值	0x0030	uint16(读写)	03/06	单位 mm	0

5.3 通信说明

读取物位数据（物位值 2000mm）

发送	01 03 00 00 00 01 84 0A
返回	01 03 02 07 D0 BB E8

修改设备地址（由 01 改为 02）

发送	01 06 03 E8 00 02 7B 88
返回	01 06 03 E8 00 02 7B 88

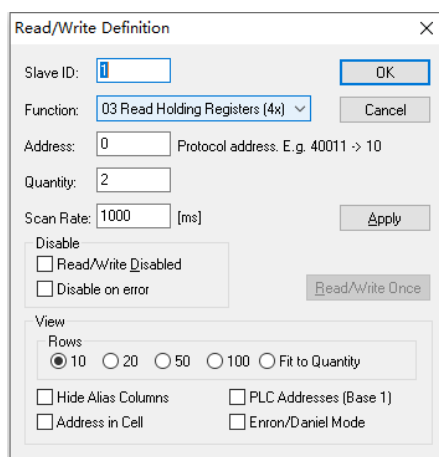
设置基准值（5000mm）

发送	01 06 00 30 13 88 93 84
返回	01 06 00 30 13 88 93 84

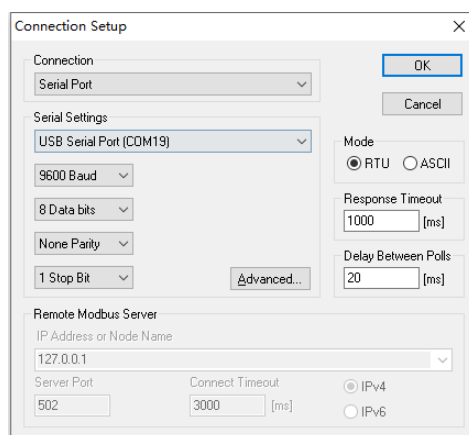
5.4 参数配置示例

可以使用任意串口调试工具，通过前面章节列举的指令对设备进行数据查看和参数配置。但是推荐使用 Modbus Poll 可视化软件进行操作。可以不必了解 MODBUS 底层数据格式。

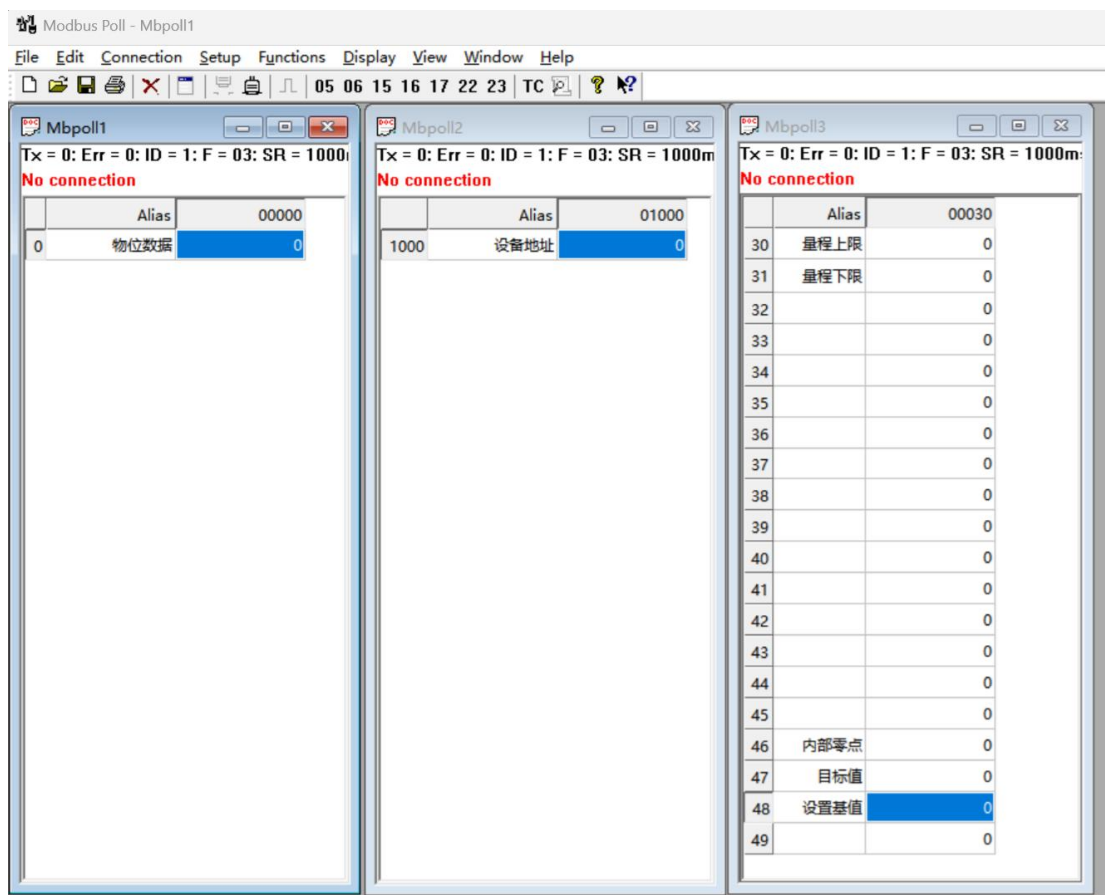
安装完成以后，运行 modbus poll 软件，选择 setup 菜单，点击 Read/Write Definition 菜单，按照图中所示进行配置。



点击 connection 菜单的 connect 按钮，弹出串口配置界面。

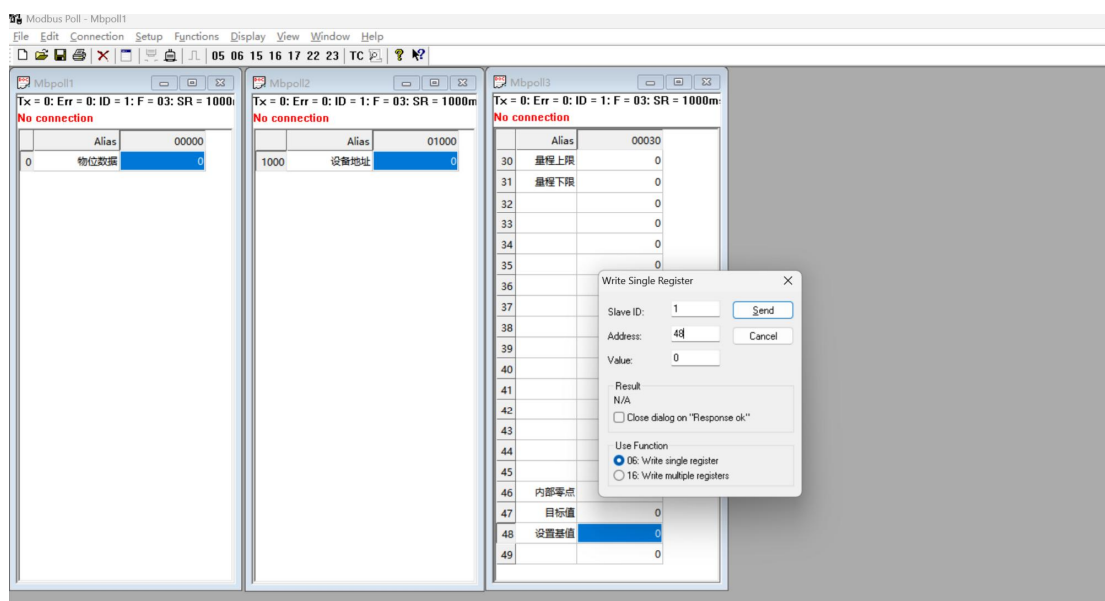


选择电脑识别出来对应的物理串口，其他参数按照图中所示。点击 OK，软件即开始按照配置参数实时刷新传感器数据。第一行为输出数据，第二行为信号强度。

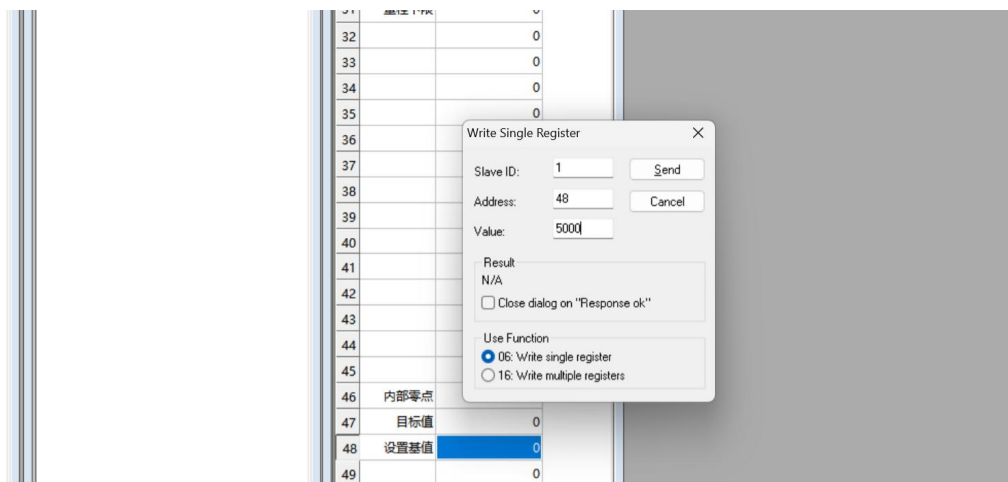


如果需要调整传感器的基准值，例如当前空高数据是 1022mm，想调整为 5 米的基准值，输出 $5000 - 1022 = 3978$ 的物位高度数据。按照前面章节寄存器地址表，基准值对应 0X030，也就是十进制的地址 48。

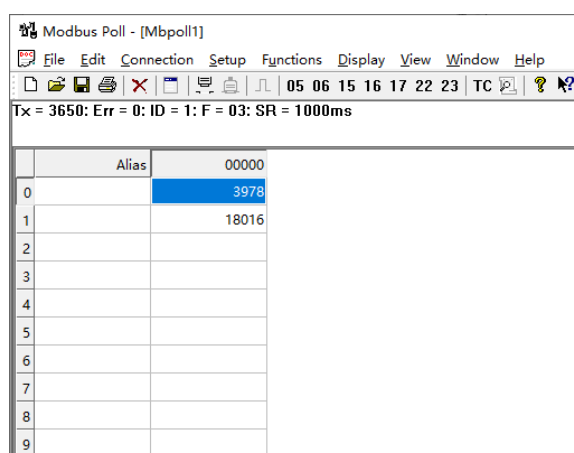
点击快捷菜单 06，弹出写寄存器页面。



在对应寄存器写入 5000 的基准值，点击 send。



此时，传感器输出变为 3978。



修改地址，在连接状态，向 0X03E8 对应十进制地址 1000 写入目标地址即可。

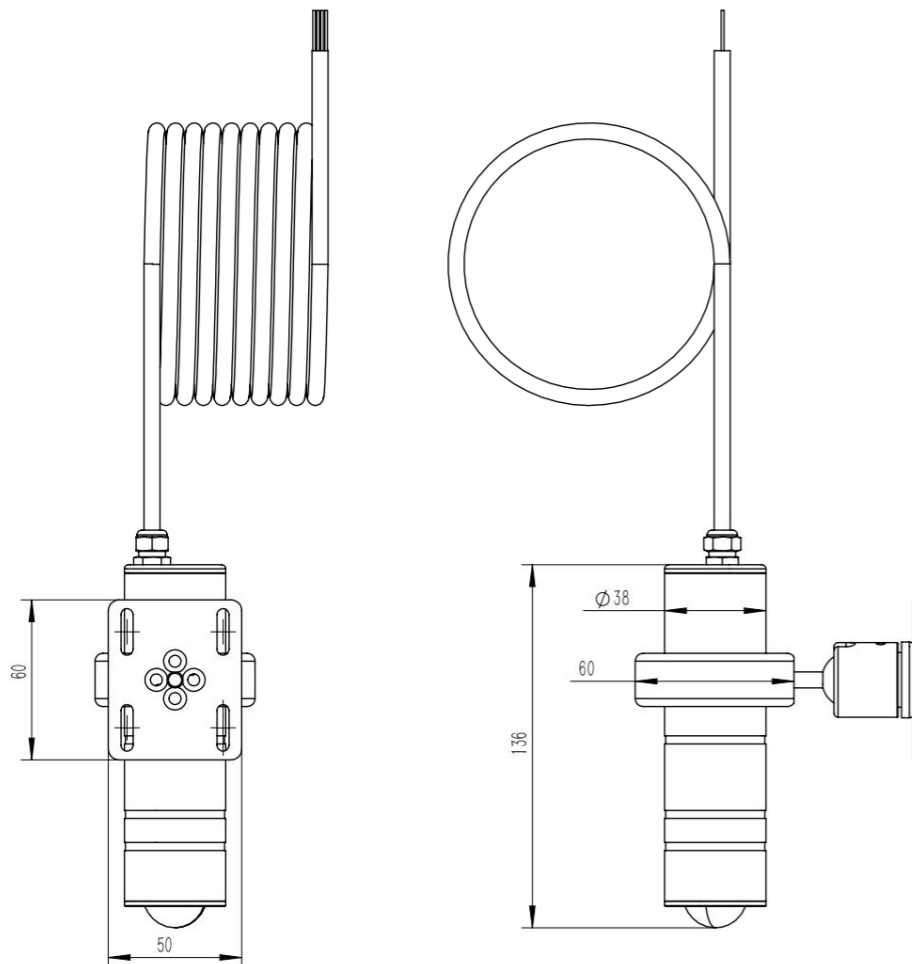
修改地址后，需要重新配置 modbus poll 参数建立连接。

六、线束定义

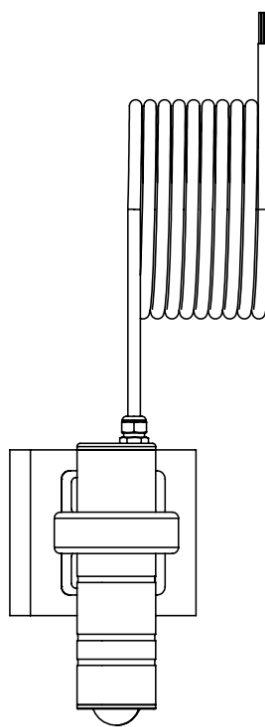
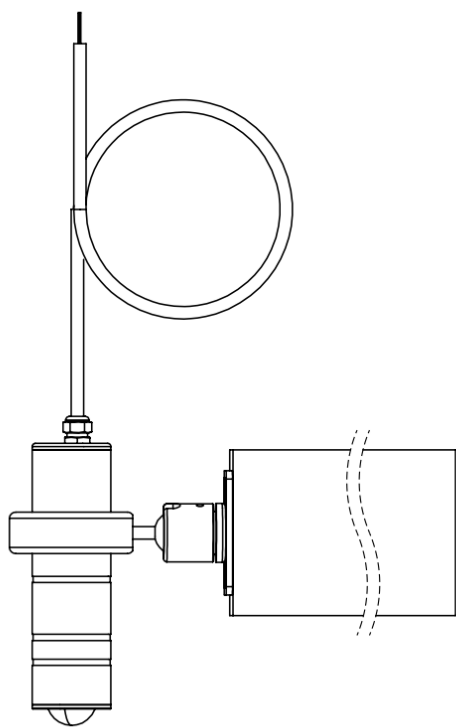
棕线	VCC
黑线	GND
黄线	RS485+
蓝线	RS485-

七、外形尺寸

设备主要尺寸图：



参考安装方式：



八、装箱清单

序号	名称	备注
1	传感器主机	
2	辅助安装板	
3	电源信号线	

注：传感器默认不提供纸质说明书，如需请联系厂家索取。

九、注意事项

传感器量程为 0.25~12 米，实际使用时，可能会有两种超量程情况，一种是空高小于盲区，一种是空高大于 12 米（无有效回波跟这个现象一样，例如安装角度非垂直反射面，反射面非水面或者硬质介质等）。

大部分数据采集设备，在传感器采集失败的情况下，会将数值赋值为 0 或者 0xFFFF，为了区分采集失败和超量程，避免数值歧义，传感器对非法数值未使用 0 值或 0xFFFF 输出。

针对小于 0.25 米的情况，传感器会输出一个小于 0.25 的值。如果测得传感器的值小于 0.25 米，则证明被测介质进入了盲区，此时测得的数值是不准确的，应视为无效数据。只有设备存在被淹没的情况，才可能出现小于盲区的数值，正常架空安装不会出现。

针对超过 12 米，无有效反射面，非垂直等等情况，均为无有效回波。此时传感器会输出一个负值，例如-25mm，因为 modbus 寄存器为 16bit 整数型，负值同时也是接近 FFFF 的极大值，例如 65510 等等。

采集端应判断传感器数值，在 0.25~12m 之间为有效数据。小于 0.25 的正值为盲区。有符号负值或者无符号大于 12 米的值，为测量无效，应考虑调整安装角度，安装位置等。