

# 雷达水位计传感器

**SN-3001\*-RAD-N01**

**Ver 2.1**



# 目录

第 1 章 产品简介 .....	3
1.1 产品概述 .....	3
1.2 功能特点 .....	3
1.3 主要参数 .....	3
1.4 系统框架图 .....	4
1.5 产品选型 .....	5
1.6 产品外观 .....	5
第 2 章 硬件连接 .....	7
2.1 设备安装前检查 .....	7
2.2 接线说明 .....	7
第 3 章 配置软件安装及使用 .....	9
3.1 传感器接入电脑 .....	9
3.2 传感器监控软件的使用 .....	9
第 4 章 通讯协议 .....	13
4.1 通讯基本参数 .....	13
4.2 数据帧格式定义 .....	13
4.3 寄存器地址 .....	14
4.4 通讯协议示例以及解释 .....	14
第 5 章 常见问题及解决办法 .....	15
5.1 设备无法连接到 PLC 或电脑 .....	15

# 第 1 章 产品简介

## 1.1 产品概述

雷达水位计系列产品，是指工作在 76-81GHz 的调频连续波(FMCW)雷达产品。产品最大量程可以达到 65m, 盲区在 10cm 以内。由于它工作频率更高，带宽更大，测量精度更高。产品提供螺母的固定方式，配合本公司水雨情立杆、主机使用。

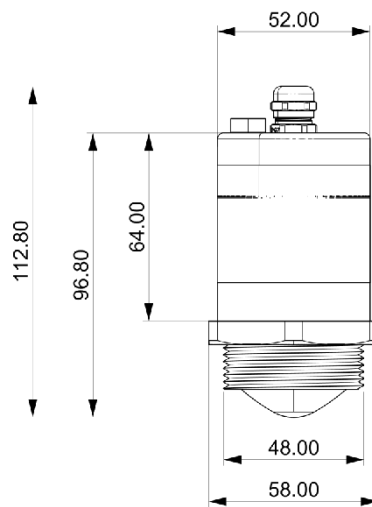
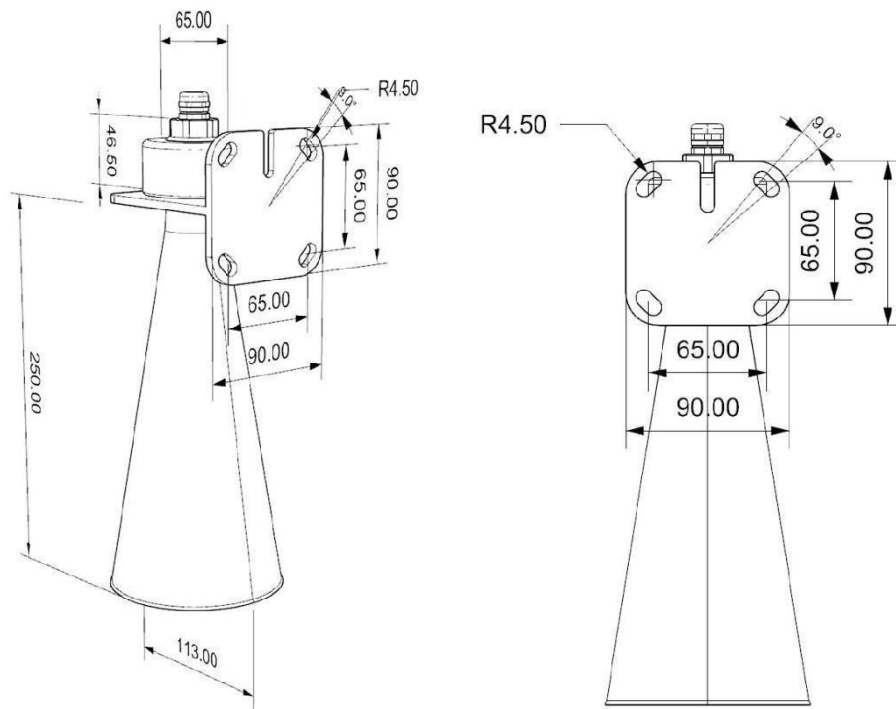
## 1.2 功能特点

- 基于自研的 CMOS 毫米波射频芯片, 实现更紧凑的射频架构, 更高的信噪比, 更小的盲区。
- 工作带宽大, 使产品拥有更高的测量分辨率与测量精度。
- 最窄 6°天线波束角, 安装环境中的干扰对仪表的影响更小, 安装更为便捷。
- 一体化透镜设计, 体积精巧, 便于安装
- 功耗低, 寿命时间长。

## 1.3 主要参数

供电	DC10-30V
最大功耗	0.6W
发射频率	76GHz~81GHz
测量范围	0.1 m ~65m
测量精度	±1mm
波束角	6°
变送器元件耐温及湿度	-40°C~+80°C, 0%RH~95%RH (非结露)
通讯协议	RS485 输出
防护等级	IP67

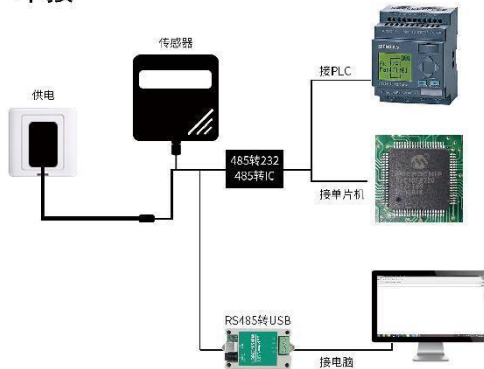
尺寸说明



单位: mm

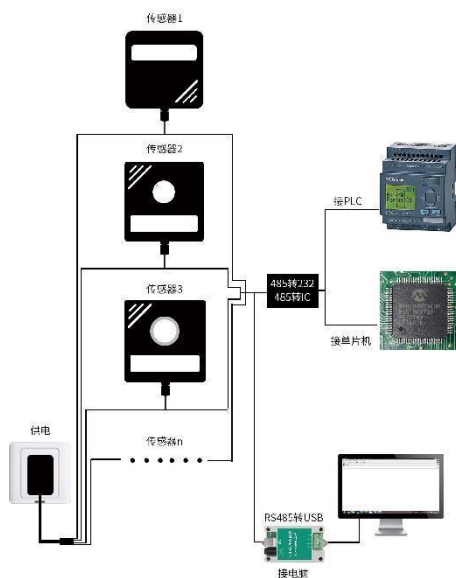
1.4 系统框架图

### 单接



本产品也可以多个传感器组合在一条 485 总线使用，理论上一条总线可以 254 个 485 传感器，另一端接入带有 485 接口的 PLC、通过 485 接口芯片连接单片机，或者使用 USB 转 485 即可与电脑连接，使用我公司提供的传感器配置工具进行配置和测试（在使用该配置软件时只能接一台设备）。

### 多接



## 1.5 产品选型

SN-			公司代号
	3001-		雷达水位计带喇叭口
	3001L-		雷达水位计
		RAD-	雷达检测
			N01
			RS485 (ModBus协议)

## 1.6 产品外观



## 第 2 章 硬件连接

### 2.1 设备安装前检查

设备清单：

- 雷达水位计传感器设备 1 台
- T 型法兰安装托片
- 合格证
- 安装螺丝

### 2.2 接线说明

宽电压电源输入 7~30V 均可。485 信号线接线时注意 A/B 两条线不能接反，总线上多台设备间地址不能冲突。串口参数：RS458，波特率--9600，数据位--8，停止位--1，校验位--无。注意设备供电电压在 10V--30V 范围内，建议使用 12V 供电。

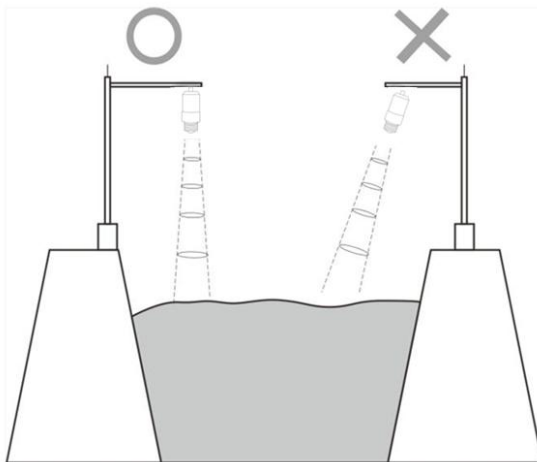
电源	棕色	VCC
	黑色	GND
输出	黄色	485A
	蓝色	485B

### 2.3 安装步骤说明

安装需要注意的两点：

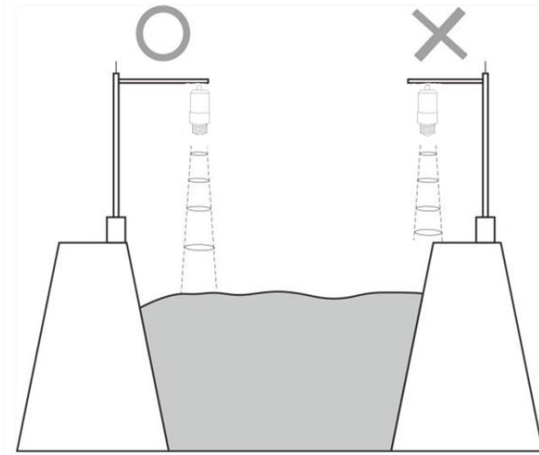
(1) 保证仪表垂直于水面 (2) 避免发射波束照射到干扰物，产生虚假回波。典型工况参见以下几点。

- 保证水位计垂直于水面安装，倾斜将接受信号幅度变弱，影响正常测距。



仪器安装位置示意图

- 保证波束范围内没有干扰物，如河岸岸边。



仪器安装位置示意图



## 第 3 章 配置软件安装及使用


我司提供配套的“485 参数配置软件”，可以方便的使用电脑读取传感器的参数，同时灵活的修改传感器的设备 ID 和地址。

注意，使用软件自动获取时需要保证 485 总线上只有一个传感器。

### 3.1 传感器接入电脑

将传感器通过 USB 转 485 正确的连接电脑并提供供电后，可以在电脑中看到正确的 COM 口(“我的电脑—属性—设备管理器—端口”里面查看 COM 端口)。



打开资料包，选择“调试软件”---“485 参数配置软件”，找到  打开即可。

如果在设备管理器中没有发现 COM 口，则意味您没有安装 USB 转 485 驱动（资料包中有）或者没有正确安装驱动，请联系技术人员取得帮助。

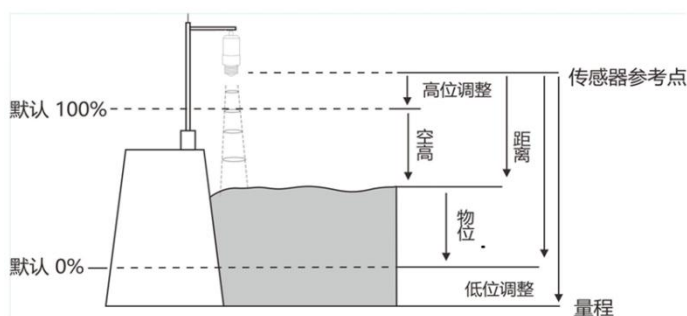
### 3.2 传感器监控软件的使用

- ①、配置界面如图所示，首先根据 3.1 章节的方法获取到串口号并选择正确的串口。
- ②、单独只接一台设备并上电，点击软件的测试波特率，软件会测试出当前设备的波特率以及地址，默认波特率为 9600bit/s,默认地址为 0x01。
- ③、根据需要使用修改地址以及波特率，同时可查询设备的当前功能状态。
- ④、如果测试不成功，请重新检查设备接线及485驱动安装情况。



### 9.2.1 【低位调整】

【低位调整】即低位调整点，具体的定义参见下图。



低位调整编辑界面与定义

低位调整说明

参数名称	低位调整
参数范围 (m)	0.1~量程
默认值 (m)	0
关联配置	如果设置的低位调整<高位调整+0.1，则低位调整 = (高位调整+0.1)；
特别事项	低位调整点与量程无关，只影响物位的计算

### 9.2.2 【高位调整】

【高位调整】即高位调整点。

高位调整说明

参数名称	高位调整
参数范围 (m)	0 ~ (低位调整-0.1)
默认值 (m)	0
关联配置	如果设置的高位调整 > (低位调整-0.1), 则高位调整 = (低位调整-0.1);
特别事项	高位调整与盲区设定无关, 只影响空高的计算

### 9.2.3 【距离偏移】

【距离偏移】用于修正传感器的参考点。仪表默认的参考点在出厂时被调校到如下图 a 点所示的位置。如果想将参考点向下调校到 b 点, 则在设置中输入 h1。



距离偏移编辑界面

距离偏移说明

参数名称	距离偏移
参数范围 (m)	(-内置偏移)~10m
默认值 (m)	0
关联配置	无
选项意义	修正传感器的参考点零点。传感器输出值的范围仍为【盲区】~【量程】之间, 实际传感器测量范围归一化到初始参考点为:【距离偏移+盲区】~【距离偏移+量程】。
特别事项	

### 9.2.4 【量程设定】

为了测量得到正确的结果, 需设置仪表的量程范围, 具体含义参见下表。

参数名称	量程
参数范围 (m)	1~65
默认值 (m)	35
关联配置	如果设置量程 < (盲区+0.1m), 则量程自动设置为 (盲区+0.1m)。
选项意义	算法处理时会忽略量程之外的回波, 合理设置量程可以避免

	多次反射干扰以及可能的范围之外的干扰信号。
特别事项	此量程并非指仪表的远端测量极限，只用作限定算法区域。 仪表测量极限请参见技术规格一节。

注：盲区与量程决定了算法应用的具体范围，可以通过合理设置，规避干扰与虚假回波，实现快速且稳定的测量。

## 第 4 章 通讯协议

### 4.1 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（冗余循环码）
波特率	1200bit/s 2400bit/s 4800bit/s 9600 bit/s （默认）19200bit/s 38400bit/s 57600bit/s

### 4.2 数据帧格式定义

采用 ModBus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构  $\geq 4$  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  $\geq 4$  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，本变送器只用到功能码 0x03（读取寄存器数据）。

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	校验码低字节	校验码高字节
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从机应答帧结构：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	数据二区	数据 N 区	校验码低字节	校验码高字节
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

### 4.3 寄存器地址

寄存器地址	内容	操作	功能码	定义说明
0000 H	空高值 (cm)	只读	03	读取空高, 单位 cm
0001 H	空高值 (mm)	只读	03	读取空高, 单位 mm
0002 H	液位高 (cm)	只读	03	读取液位高, 单位 cm
0003 H	液位高 (mm)	只读	03	读取液位高, 单位 mm

### 4.4 通讯协议示例以及解释

读取设备地址 0x01 的设备 0 号寄存器空高值

问询帧:

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x01	0x84	0x0A

应答帧: 空高值 (cm) 应答

地址码	功能码	返回有效字节数	数据区	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x02	0x00 0x64	0xB9	0xAF

应答帧: 空高值 (mm) 应答

地址码	功能码	返回有效字节数	数据区	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x02	0x03 0xE8	0xB8	0xFA

## 第 5 章 常见问题及解决办法

### 5.1 设备无法连接到 PLC 或电脑

可能的原因：

- 1)电脑有多个 COM 口，选择的口不正确。
- 2)设备地址错误，或者存在地址重复的设备（出厂默认全部为 1）。
- 3)波特率，校验方式，数据位，停止位错误。
- 4)主机轮询间隔和等待应答时间太短，需要都设置在 200ms 以上。
- 5)485 总线有断开，或者 A、B 线接反。
- 6)设备数量过多或布线太长，应就近供电，加 485 增强器，同时增加 120 $\Omega$ 终端电阻。
- 7)USB 转 485 驱动未安装或者损坏。
- 8)设备损坏。